

TURVALLISUUTTA KORKEALLA TYÖSKENTELYYN

Case Rolls-Royce Oy Ab

Rintamaa Johanna

Opinnäytetyö
Toukokuu 2014

Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) Rintamaa, Johanna	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 27.5.2014
	Sivumäärä 97	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi TURVALLISUUTTA KORKEALLA TYÖSKENTELYYN		
Koulutusohjelma Hyvinvointiteknologia		
Työn ohjaaja(t) Siistonen, Matti Matilainen, Jorma		
Toimeksiantaja(t) Rolls-Royce Oy Ab, Rauma Lujala, Sanna		
Tiivistelmä Rolls-Royce Oy Ab Rauman tehdashallissa työskennellään korkealla potkurilaitteiden eri kokoonpanovaiheissa. Potkurilaitteiden vaihtelevuus luo haasteita turvallisen työskentelyn toteutumiseen. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda esille havaitut säännöllisen korkealla työskentelyn ongelmat priorisoiden sekä esittää tarkempia ratkaisumalleja kustannusarvioineen kriittisimpiin havaintoihin luoden työskentelyn turvallisuutta työntekijöille. Ehdotukset kartoitettiin markkinoilla olevista ratkaisuista. Työn toteutus aloitettiin selvittämällä nykytilanne työvaiheiden seurannalla sekä läheltä piti – tilastojen analysoinnilla. Työskentelystä aiheutuvia vaaroja ja ongelmatilanteita selvitettiin riskikartoitusten, havainnointien ja haastattelujen sekä keskustelujen avulla. Selvityksestä johdettiin listaus ongelmien kriittisyydestä, joka pohjautui olemassa olevien lakien vaatimuksiin sekä henkilön työturvallisuuteen. Listauksen perusteella etsittiin ratkaisuja valmistajien sivuilta, Internet- ja kirjallisuusjulkaisuista sekä artikkeleista. Korkealla työskentelyn keskeisimmät havainnot kohdistettiin henkilökohtaisten putoamissuojainten kiinnityspisteen turvallisuuteen koeajossa, tasotikkaiden käyttöön, työskentelyyn potkurilaitteen kapeilla tasoilla sekä matalan tasokorkeuden ja riskinottojen vaarojen tunnistamiseen. Ratkaisuehdotukset muodostettiin kaiteellisten työskentelytasojen, turvallisten korkealla työskentelyn työtapojen tiedostamisen sekä putoamistilanteen ennakoinnin ympärille. Tuloksista päätellen turvallista korkealla työskentelyä ei muodosteta teknisillä ratkaisuilla. Työturvallisuus muodostetaan turvallisuusjohtamisjärjestelmän, teknisten sovellusten ja työntekijöiden sitoutumisen yhteistuloksena.		
Avainsanat (asiasanat) Ergonomia, korkealla tehtävä työ, riskinarviointi, työturvallisuus		
Muut tiedot		



Author(s) Rintamaa, Johanna	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 27.5.2014
	Pages 97	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title SAFETY FOR WORKING AT HEIGHT		
Degree Programme Wellness technology		
Tutor(s) Siistonen, Matti Matilainen, Jorma		
Assigned by Rolls-Royce Oy Ab, Rauma Lujala, Sanna		
<p>Abstract</p> <p>The Bachelor's Thesis was made for Rolls-Royce Oy Ab Rauma. There were working at heights at various phases of azimuth thrusters' assembly in manufacture. Different size of azimuth thrusters create challenges for working safety at heights. The purpose of the Bachelor's Thesis was brought up problems with regular work phase at heights. The problems were prioritized and solutions were suggested with cost estimates for critical findings. Suggestions were searched from existing solutions.</p> <p>Work was started to make a preliminary study of the current situation and analyze company's near-accident statistics. Risks and hazards of work at height were clarified with risk assessments, observations and interviews. Solutions were prioritized by them criticality which was based on requirements of the law and occupational safety. Findings were explored from internet, publications of occupational safety and industrial companies.</p> <p>The main findings were focused on anchor point of personal fall arrest system in the trial run, usage of stepladders, working on top of azimuth thrusters and recognizing the risks at low level heights and risk-takings. Proposed solutions were gathered around work platforms with rails, knowing the safe working methods at heights and forecasting situations of falls. Based on results, safe work at heights is not only about technical solutions. Occupational safety is result of safety management system, technical solutions and commitment of personnel.</p>		
Keywords Ergonomic, occupational safety, risk assessment, work at heights		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Korkealla työskentely osana työturvallisuutta.....	6
2	Yritysesittely	7
2.1	Rolls-Royce Oy Ab	7
2.2	Potkurilaitteet.....	8
2.3	Yrityksen turvallisuus.....	10
3	Turvallisuusjohtaminen	11
4	Riskienhallinta ja riskien arviointi	13
5	Turvallinen työskentely korkealla	17
5.1	Turvallisuusmääräykset ja -lait	17
5.2	Korkealla työskentelyn standardi	19
5.3	Ongelmat turvallisen työn esteenä	21
5.4	Korkealla työskentelyn työvälineiden käyttö	21
5.4.1	Työskentelytavan valinta.....	21
5.4.2	Tikastyöskentely	22
5.4.3	Telinetyöskentely	24
5.4.4	Työskentely työpukilla.....	25
5.4.5	Työskentely henkilönostimella.....	26
5.5	Putoamisvaaran torjunta.....	27
5.5.1	Suojarakenteet	27
5.5.2	Henkilökohtaiset putoamissuojaimet	28
6	Ergonomia korkealla työskentelyssä	29
6.1	Ergonomian huomiointi.....	29
6.2	Työasennot ja -liikkeet.....	29
7	Havainnointimenetelmät	32
7.1	Haastattelu	32
7.2	Havainnointi.....	33
8	Lähtötilanne	34
8.1	Työskentely työpisteissä.....	34
8.1.1	Kokoonpano	35
8.1.2	Koeajo.....	40
8.1.3	Viimeistely	41
8.2	Läheltä piti –tilanteiden kartoitus	42
9	Ongelmien löytäminen	46
9.1	Riskiarviointi korkealla tehtävään työhön	46
9.2	Käyttäjänäkökulma haastatteluina.....	47
9.3	Havainnointi.....	48
9.4	Tulokset	49
9.4.1	Yleinen näkökulma korkealla työskentelystä	49
9.4.2	Yläosan kokoonpano	50
9.4.3	Välioson kokoonpano ja loppukokoonpano.....	50

9.4.4	Alaosan kokoonpano	51
9.4.5	Koeajo	52
9.4.6	Viimeistely	54
10	Keskeiset havainnot ja riskit	57
11	Ratkaisuehdotukset	58
11.1	Henkilökohtainen putoamissuojaus	59
11.2	Viimeistelyn työskentelytaso	62
11.3	Suulakkeen päällä työskentely	65
11.4	Riskinotot nyt ja muutosten jälkeen	67
11.5	Matala työskentelykorkeus	68
11.6	Kustannusarviot	70
11.7	Yhteenvedo	71
12	Pohdinta	72
12.1	Opinnäytetyöprosessin kulku	72
12.2	Työn tulokset	73
12.3	Jatkosuunnitelma	76
	Lähteet	77
	Liitteet	80
	Liite 1. Tarkastuslista korkealla työskentelyn riskiarviointiin	80
	Liite 2. Rolls-Royce Rauman käyttämä riskimatriisi	81
	Liite 3. Haastattelurunko	82
	Liite 4. Riskiarviointi, yläosat	83
	Liite 5. Riskiarviointi, välisosat	85
	Liite 6. Riskiarviointi, alaosat	87
	Liite 7. Riskiarviointi, koeajo	88
	Liite 8. Riskiarviointi, viimeistely	90
	Liite 9. Ongelmien kriittisyyden pisteytys	92
	Liite 10. Korkealla työskentelyn havainnot	93

Kuviot

Kuvio 1. Esimerkki hinaajasta, jossa käytetään ruoripotkuria.	8
Kuvio 2. Suulakkeellinen ja avopotkurilaitemalli	9
Kuvio 3. Malliesimerkit ylä-, väli- ja alaosaista sekä niiden kokoonpanosta	10
Kuvio 4. Riskienhallinnan osa-alueet.....	14
Kuvio 5. Vartalon perusasento ja vartaloa kuormittavia työasentoja	30
Kuvio 6. Mallit yrityksessä käytettävistä työpukista ja tasotikkaista	35
Kuvio 7. Pesukone väliosien kokoonpanossa	36
Kuvio 8. Yläosa runkopukissa	37
Kuvio 9. Työskentely henkilönostimella runkoputken ja kääntökehän kokoonpanon yhdistämisessä	38
Kuvio 10. Alaosa momenttitestissä	39
Kuvio 11. Korkean väliosan ja ylävaihteen yhdistys.....	39
Kuvio 12. Koeajopukki	40
Kuvio 13. Huputettu potkurilaitte valmiina lähetettäväksi	41
Kuvio 14. Rolls-Roycen Rauman alueella tehdyt läheltä piti sekä putoamiseen liittyvät ilmoitukset vuosilta 2009–2013.....	43
Kuvio 15. Rolls-Roycen Rauman Suojantien (kokoonpanon, koeajo & viimeistely) tehdyt läheltä piti sekä putoamiseen liittyvät ilmoitukset vuosilta 2009–2013.....	44
Kuvio 16. Putoamiseen liittyvien läheltä piti -ilmoitusten jakautuminen.....	45
Kuvio 17. Työskentelyä yläosan parissa	50
Kuvio 18. Työskentelyaukko telineillä	52
Kuvio 19. Koeajopukilla laitteen ympärille olevien työskentelyalustojen tilalle muodostuva aukko laitteen nostojen ja laskun aikana.....	53
Kuvio 20. Suulakkeen päällä työskentelyä	55
Kuvio 21. Tikastyöskentelyä viimeistelyssä.....	56
Kuvio 22. Kääntöpuomin käyttöalue.....	61
Kuvio 23. Kaksikiskojärjestelmät koeajopukeille	61
Kuvio 24. Huoltotaso	63
Kuvio 25. Malliesimerkki manuaalisesti säädettävästä työskentelytasosta	64
Kuvio 26. Ulukkeelliset työskentelytasot	66
Kuvio 27. Työskentelytason muoto symmetrisen alaosan päälle.....	66

Kuvio 28. Malli ulokkeellisesta työskentelytasosta.....	69
Kuvio 29. Teleskooppinen siirrettävä vaakakisko putoamissuojaimille.....	70

Taulukot

Taulukko 1. Keskeiset tekijät turvallisuusjohtamisessa	12
Taulukko 2. Riskiarvioinnin yhdistetty seuraus - todennäköisyys/hallinta – matriisitaulukko.....	16
Taulukko 3. Vertailutaulukko korkealla työskentelyn työvälineistä	22
Taulukko 4. Keskeiset havainnot ja ratkaisuehdotukset.....	71

Sanasto

Korkealla tehtävä työ ”Korkealla tehtävällä työllä tarkoitetaan yleensä työtä, jota tehdään etäällä alapuolisesta tasosta ja jossa työskentelyalustana toimivat rakenteet ovat putoamisvaarallisia” (Turvallisuusmääräysten selityksiä 2010).

Suulake on potkurilaitteen alaosan runkorakenne.



Tasokorkeus on työskentelytason ja alapuolisen tason etäisyys.

Työskentelykorkeus on korkeus alapuolisen tason ja työkohteen välillä.

Työväline käsite määrittää yleisesti kaikki työssä käytetyt välineet. Opinnäytetyössä käsitteellä tarkoitetaan usein asiayhteyteen sopivaa välinettä, kuten esimerkiksi ti-kasta.

1 Korkealla työskentely osana työturvallisuutta

Työturvallisuus on ollut pitkään osana teollisuuden kehitystä. Turvallisuuden parantamisen vaikutus ei jää pelkästään työntekijöille, myös turvallisuuden korkealla tasolla on positiivinen vaikutus yrityksen imagoon. Pitkän ja terveen työelämän saamiseen vaikuttaa työntekijän ja työnantajan yhteinen toiminta, joka johtaa usein hyvän työilmapiiriin kehittymiseen. Turvallisuuden kehittäminen ennakoivalla asenteella luo hyvän perustan työturvallisuudelle. Korkealla tehtävässä työssä tapahtuu tapaturmia, koska työskentelyn riskejä ei usein tunneta, joten ennakoimalla pienennetään tai estetään vaaran syntyminen. Korkealla työskentelyllä viitataan tilastoissa putoamistapaturmiin, joita työpaikkatapaturmista ja tapaturmaisista kuolemista on noin kolmasosa. Välittömänä aiheuttajana ovat usein telineet, tasot ja pinnat. (Palkansaajien työpaikkatapaturmat 2013.)

Rolls-Royce Oy on kansainvälinen konserni, joka tuottaa järjestelmiä ja palveluja maailman johtavana yrityksenä ilmailuun, meriteollisuuden ja energiatuotantoon. Työn toimeksiantajana oleva Rauman Rolls-Royce Oy Ab kehittää meriteollisuuteen potkurilaitteita ja vintturijärjestelmiä. Tuotannon kokoonpanossa potkurilaitteiden valmistuksen eri työvaiheissa joudutaan työskentelemään korkealla, jonka turvallisuutta halutaan kehittää Suojantien tehtaalla, halleissa D-F.

Työn tavoitteena on tuoda esille tehtaassa havaitut säännöllisen korkealla tehtävän työn ongelmat ja antaa niiden ratkaisuksi vaihtoehtoja, joiden avulla turvallisuutta ja työergonomiaa lisätään. Lähestymistapana on työntekijöiden työskentelyn turvaaminen. Ongelmien ja ratkaisujen löytäminen on ennakointia vaaratilanteiden ja tapaturmien syntymiseltä. Näin vältetään havahtumisilta, kun pahin on jo tapahtunut – havahdutaan ajoissa. Vaarojen ja kuormitustekijöiden poistaminen ehkäisee työtehon laskua sekä terveyshaittojen syntyä (Laitinen, Simola & Vuorinen 2013, 119). Korkealla työskentelyn ongelmien selvitys tehdään riskien arvioinnin, työntekijöiden haastattelujen ja työtehtävien havainnointien kautta.

Havaitut ongelmat luokitellaan kriittisyyden mukaan, jotta saadaan tuotua esille tärkeimmät ongelmakohdat. Ehdotetuista ratkaisuista annetaan selvennys mikä sopii

parhaiten yrityksen tiloihin ja työtapoihin. Ratkaisujen etsiminen kohdistetaan ajatukseen ennakoivasta työturvallisuudesta. Opinnäytetyössä huomio on kiinnitetty säännöllisiin työtehtäviin. Huoltotoimenpiteet tai poikkeusolot jätetään rajauksen ulkopuolelle, koska niiden havainnointia ei pystytty suorittamaan.

Opinnäytetyöllä on tarkoitus vastata seuraaviin kysymyksiin:

1. Missä esiintyy korkealla työskentelyn vaaroja?
2. Mitkä ovat työpisteissä havaitut ongelmat ja vaarat säännöllisessä korkealla tehtävässä työssä?
3. Miksi vaaratilanteita syntyy?
4. Minkä ongelmien ja riskien turvallisuutta pystytään kehittämään?
5. Minkälaisia ratkaisuja ongelmiin voidaan esittää ja minkälaista hyötyä ratkaisuilla saadaan?

2 Yritysesittely

2.1 Rolls-Royce Oy Ab

Rolls-Royce Oy on kansainvälinen konserni, jonka osana on Rauman Rolls-Royce Oy Ab. Rauman tehdas on osa konsernin meriteollisuuden valmistajia. Raumalla markkinoidaan, myydään ja suunnitellaan vintturijärjestelmiä sekä potkurilaitteita, joiden tuotantoa on myös tehtaalla. Rauman tuotannon erikoisuutena on 360° kääntyvien potkurilaitteiden valmistus, missä yritys on maailman johtava valmistaja. Rauman tehdas työllistää yhteensä noin 530 vakituista työntekijää sekä alihankkijaa. Vuodelta 2013 liikevaihdoksi muodostui 579 MEUR, josta tulosta saatiin 142 MEUR. (Company profile 2013.)

Rolls-Royce Oy Ab:n juuret on lähtöisin 1940-luvulla valmistetuista Rauma-vinttureista. Ensimmäinen Aquamaster-potkurilaite valmistettiin reilu pari vuosikymmentä myöhemmin. Hollming Oy:n ja Rauma-Repolan yhteistyöstä perustettiin

Aquamaster-Rauma Oy. Englantilaisen pörssiyhtiön Vickers plc:n ostaessa yrityksen siirryttiin lähemmäs kansainvälisiä markkinoita. Vickers:n laajentumisen jälkeen syntynyt Vickers-konserni siirtyi Rolls-Royce Oy omistukseen vuonna 1999. Vuodesta 2000 alkaen Rauman yritys on kulkenut nykyisellä nimellään Rolls-Royce Oy Ab. (Company profile 2013.)

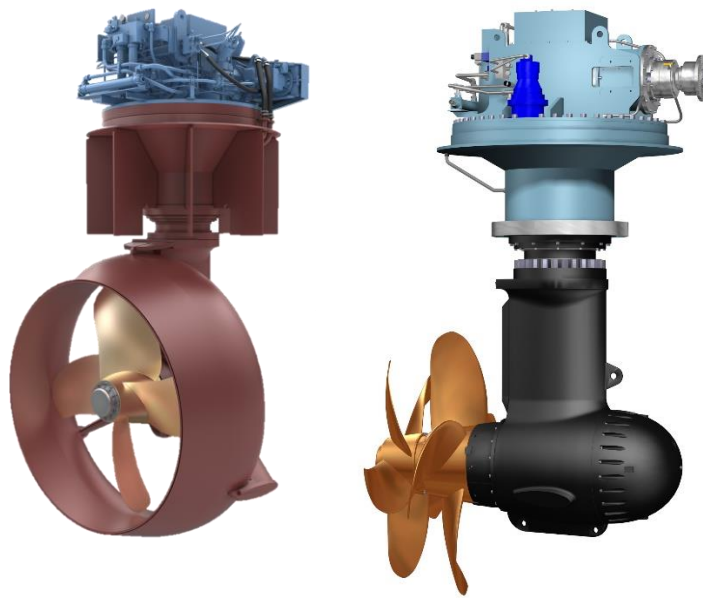
2.2 Potkurilaitteet

Rauman tehtailla valmistuvia ruoripotkurilaitteita voidaan nähdä hinaajissa (kuvio 1), jäänmurtaajissa ja offshore-aluksissa, jotka ovat osana Rauman erikoistumisaluetta. Potkurilaitteita valmistetaan myös rahtialuksiin, työaluksiin, jokiristeilijöihin ja maantielauttoihin. Laitteiden tehoalue vaihtelee noin 250–10 000 kW välillä, joten laitteiden kokoeroissa esiintyy vaihtelevuutta. Azimuth-potkurilaitteen toiminnan pääperiaate on kaksi suorassa kulmassa olevaa vaihdelaatikkoa, joista alimmainen pyörii rajoituksetta 360 astetta pystyakselinsa ympäri. Eli potkurilaitteen alavaihde kääntyy rajoituksetta pystyakselinsa ympäri. Tekniikka korvaa perinteikkään kiinteän potkuri ja peräsin –mallin, koska potkurilaitteella liikutetaan sekä ohjataan alusta. Mallin ansiosta alus voi jopa pyörähtää paikallaan tai kulkea sivuttain. (Potkurilaitteista 2010.)



Kuvio 1. Esimerkki hinaajasta, jossa käytetään ruoripotkuria. (Yrityksen sisäinen tietokanta)

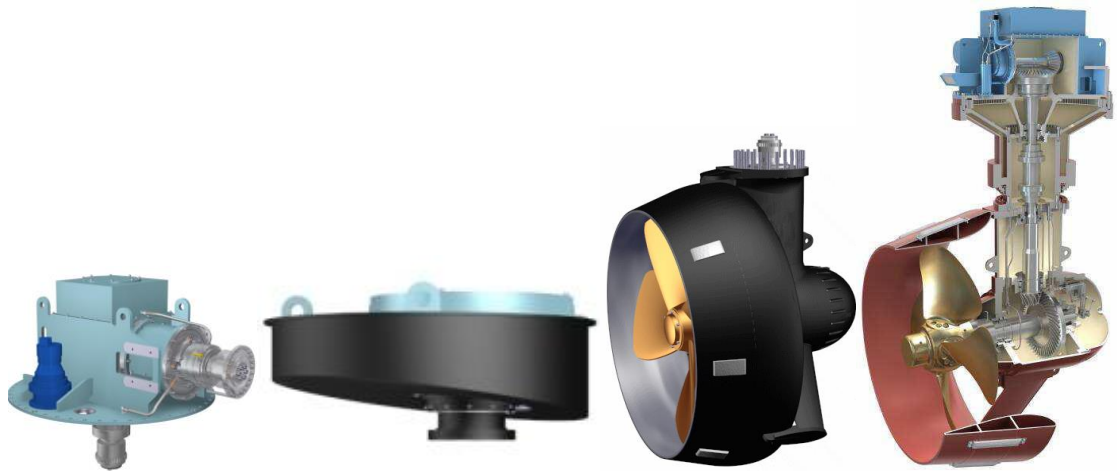
Potkurilaitemalleja on joko suulakkeellisia tai avopotkurimalleja (kuvio 2). Potkuri voi olla työntävä, säätö- tai kiinteäsiipinen tai potkurimallissa voi olla kaksi vastakkain pyörivää potkuria. Esimerkkinä potkurin eroista kiinteäsiipisen potkurin lavan kulma on pysyvä suunnitellun käyttötarpeen mukaan niin yhdessä kuin kahdessa vastakkain pyörivässä potkurissa. Erona on kahdesta vastakkain pyörivästä potkurista saavutettu hyöty, koska tehontarve on pienempi kokonaispinta-alan ollessa suurempi. Mallivaihteluista saadaan myös vaihtelevuutta potkurilaitteiden kokoon. Potkurilaitteen kokoonpano jakautuu yläosan eli ylävaihdelaatikon, väliosan ja alaosan eli alavaihdelaatikon kokoonpanoihin. (Potkurilaitteista 2010.)



Kuvio 2. Suulakkeellinen ja avopotkurilaitemalli (Yrityksen sisäinen tietokanta)

Ylävaihte koostuu hammaspyörin varustetuista veto- ja pystyakselistä sekä vetolai-pasta ja kytkimestä. Yläosan kokoonpanoon (kuvio 3) kuuluu ylävaihteen lisäksi muun muassa kääntövaihteistot, joiden avulla väliosa kääntökehää saadaan pyöritettyä, sekä antureita, jarrukoneisto, voitelu- ja hydrauliihkaputkistoa, pumppuyksikkö. Väli-osa toimii runkosovitteenä alukseen sekä ohjausputkena ylä- ja alavaihteen välillä. Väliosa sisältää ohjausputken lisäksi kääntökehän ja pystyakselin. Alavaihte eli alaosa muodostuu pysty- ja potkuriakselista, niiden hammaspyöräparista sekä potkurista.

Käyttötarpeesta riippuen potkurilaitetta ohjataan sähköisesti tai hydraulikalla, mikä vaikuttaa kokoonpanoihin. (Potkurilaitteista 2010.)



Kuvio 3. Malliesimerkit ylä-, väli- ja alaosasta sekä niiden kokoonpanosta (Yrityksen sisäinen tietokanta)

2.3 Yrityksen turvallisuus

Health, safety and environment (HSE) eli työterveys, työturvallisuus ja ympäristönsuojelun hallinnan perustana oleva järjestelmä. Järjestelmän tarkoituksena on toteuttaa yhtiön velvollisuuksia perustuen HSE-politiikkaan. Tehtävät toteutetaan suojelemalla, ehkäisemällä ja edistämällä niin työyhteisöä ja työkykyä kuin ympäristöäkin. Toteutuksen perustana on työntekijöiden oikeus turvalliseen ja terveyttä tukevaan työympäristöön. Jatkuva parantaminen on toiminnan tavoitteena.

Rolls-Roycen HSE-politiikan toimintaa ohjataan yrityksen ydinarvoilla luotettavuudella, luottamuksella ja innovaatioilla – thrust to deliver excellence. Jatkuva parantaminen työturvallisuudessa, työterveydessä ja ympäristöasioissa auttavat saavuttamaan tavoitteen. (Group statement policy 2012.) Konserni on määritellyt HSE tavoitteiksi ja päämääräksi tehokkaan riskien hallinnan kautta nolla tapaturmaa - päämäärän. Vaadittu taso saavutetaan noudattamalla lainsäädäntöä sekä konsernin omia standardeja. Yrityksessä noudatetaan myös ympäristöhallintajärjestelmä ISO 14000 ja työturvallisuusjohtamisjärjestelmä OHSAS 18000 standardeja. (Marine divi-

sion policy 2013.) Rolls-Royce Oy Ab vastaa konsernin ja OHSAS-standardin vaatimuksiin tehokkaalla johtamisjärjestelmällä. OHSAS perustuu, kuten yrityksen tavoitteetkin, jatkuvaan kehitykseen ja säädösten noudattamiseen. Vaatimuksena on luoda, toteuttaa ja dokumentoida yrityksen työturvallisuutta ja –terveyttä.

Asetettujen tavoitteiden ja mittareiden avulla arvioidaan ja kannustetaan pääsyä tavoitteeseen, turvallisen työympäristön luomiseen ja tapaturmien minimoimiseen. (Marine division policy 2013). Turvallisuus on otettu yhteiseksi päämääräksi. Turvallisuutta edistetään ja seurataan mm. riskiarvioinneilla ja HSE-kierroksilla sekä työntekijöiden koulutuksilla. Nykyisin toiminnassa oleva läheltä piti –ilmoitusten tekeminen kannustaa työntekijöitä kertomaan myös tapahtuneista virheistä, mikä on osa oppimisprosessia turvallisuuden kehittämisessä.

3 Turvallisuusjohtaminen

Turvallisuusjohtaminen on liiketoiminnan osa-alue, johon kuuluu henkilöiden, asiakkaiden ja ympäristön huolenpito. Jatkuva kehitys ohjaa työterveyden ja turvallisuuden hallintaa. Perustana turvallisuusjohtamiselle on yrityksen omat arvot ja lainsäädäntö sekä toteutumisen edellyttäjänä yrityksen johto ja henkilöstön osallistuminen. (Laitinen ym. 2013, 29.)

Turvallisuusjohtaminen on ihmisten sekä toimintatapojen ja menetelmien johtamista. Molemmissa tapauksissa vahinkojen syntymisen esto on turvallisuuden keskeisin tavoite. (Työturvallisuus ja työterveys työpaikalla 2010, 69.) Turvallisuusjohtaminen suoritetaan yrityksissä heidän omien tavoitteidensa mukaan lainsäädäntöä noudattaen, joten lähtökohdat hyvään turvallisuusjohtamiseen ja vastuun kantamiseen on samat.

Yleiset lähtökohdat turvallisuusjohtamiseen esitetään turvallisuusjohtamisen oppaassa seuraavasti:

- Turvallisuuspolitiikan luominen
 - Toimintavelvoitteiden ja -valtuuksien määrittäminen
 - Riskien arviointi
 - Mittaaminen
 - Seuranta ja dokumentointi
 - Osaamisen varmistaminen, koulutukset
 - Tiedon kulun varmistaminen
 - Palautejärjestelmä
- (Turvallisuusjohtaminen 2010, 7)

Turvallisuuspolitiikalla määritellään tavoitteellinen turvallisuuden päämäärä ja sen merkitys yrityksen vastuullisuudessa. Määritelmä johdattaa turvallisuusjärjestelmän toteutumista. Hyvin toteutunut toiminta nähdään ajattelumallista, jossa turvallisuusjohtaminen on käytössä ja sisäistetty osaksi yrityksen jatkuvaa turvallisuuden parantamista. (Turvallisuusjohtaminen 2010, 7-11.) Turvallisuusjohtamisen keskeiset tekijät esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Keskeiset tekijät turvallisuusjohtamisessa (Turvallisuusjohtaminen 2010, 8)

Turvallisuusjohtaminen Työturvallisuus Työterveys	
Turvallisuuspolitiikka	<ul style="list-style-type: none"> • sisältää päämäärät • näkyy johdon sitoutuminen • näkyy henkilöstön merkitys turvallisuuden toteuttamisessa
Turvallisuusjohtamisen organisointi	<ul style="list-style-type: none"> • järjestelmällisten toimintatapojen luominen • toimintavastuiden ja velvollisuuksien määrittäminen • linjaesimiesten resurssien varmistaminen
Käytännön toiminta	<ul style="list-style-type: none"> • riskien arviointi • osaamisen varmistaminen • toimenpiteiden toteutus • tiedon kulun varmistaminen • mittaaminen ja seuranta

Organisaation suhtautuminen turvallisuuteen käsitetään turvallisuuskulttuurina. Se välittää perusarvoja ja odotuksia yrityksen toiminnasta. Turvallisuuskulttuuriin vaikuttaa suhtautumisen lisäksi turvallisuuteen sitoutuminen, mikä käsittää kaikki organisaation työntekijät. (Turvallisuusjohtaminen 2010, 6.) Ylemmän johdon sitoutuneisuus työturvallisuuteen vaikuttaa työyhteisön motivaatioon. Työympäristön kehitys turvallisemmaksi ja työterveyttä edistävämmäksi tuo sujuvuutta työhön, mikä vaikuttaa motivaation lisäksi tuottavuuteen.

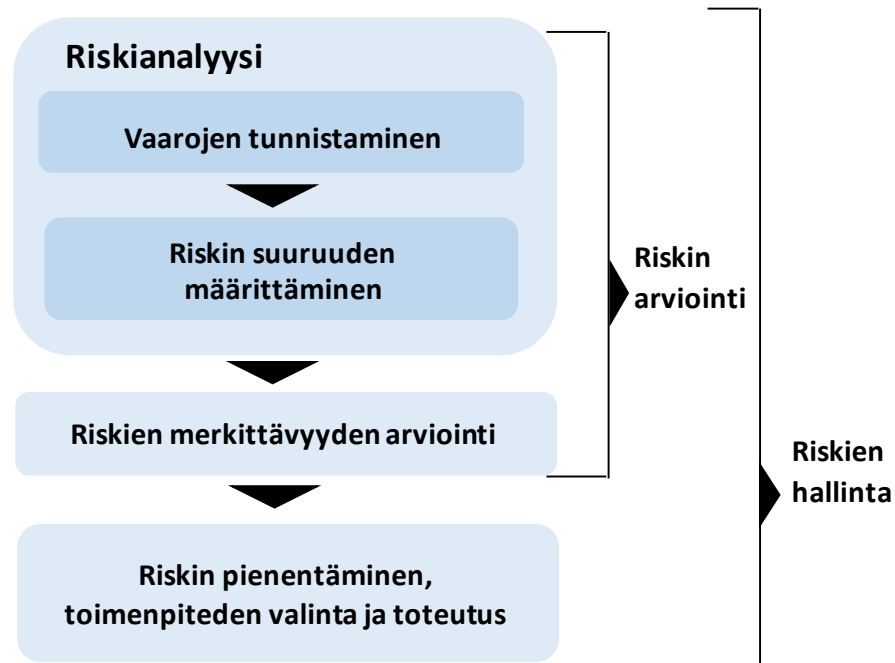
Turvallisuuden hallinnan keinot ovat yrityksen päätettävissä, mutta käytössä on valmiita prosessimalleja. OHSAS 18001 ja 18002 sekä ILO/OSH-MS (Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems) ovat yleisesti käytettyjä malleja. Niiden, kuten kaikkien johtamisstandardien, päämääränä on jatkuva turvallisuuden parantaminen. Jokaisesta löydetään Demingin jatkuvan kehittämisen malli Plan-Do-Check-Act, joka on osana osaprosesseissa. Suunnitellaan, tehdään ja tarkastetaan toimintaa tai työn tuloksia, jonka perusteella tehdään muutoksia. (Laitinen ym. 2013, 195.) Kehitys on jatkuvaa, koska esimerkiksi riskien hallinnassa turvallisuuden tarkastelua ei jätetä yhteen tarkastelukertaan.

Turvallisuusjohtamisella tähdätään nykyisin usein nolla tapaturma –tavoitteeseen. Tavoitteessa vaaratilanteetkin kohdataan virhetilana toiminnassa. Syntyneet vaaratilanteet ja tapaturmat otetaan oppimisprosessina. Niiden huomioiminen täyttää tavoitteen havaita tapahtumien perussyyt, kuten tapaturmien torjunnassa. Näin päästään kohti tavoitetta, että jokainen tapaturma voidaan torjua. (Työturvallisuus ja työterveys työpaikalla 2010, 70.)

4 Riskienhallinta ja riskien arviointi

Riskienhallinta (ks. kuvio 4) on prosessi, joka on osa yritysten ennakoivaa ja systemaattista turvallisuustoimintaa. Turvallisuusjohtamiseen kytkeytyvässä riskienhallinnassa otetaan huomioon myös liikeriskit, mutta opinnäytetyössä selvitetään vain vahinko- ja terveysturvallisuuden arviointia. Keskeinen osa turvallisuusjohtamista on riskiar-

vioinnin menetelmä, jonka avulla saavutetaan riskien hallinnan päämäärä riskien pienentäminen. Riskiarviointi koostuu vaara- ja haittatekijöiden tunnistamisesta, niiden aiheuttamien riskien suuruuden määrittämisestä sekä riskin merkityksen arvioinnista. (Työturvallisuus ja työterveys työpaikalla 2010, 21.)



Kuvio 4. Riskienhallinnan osa-alueet (alkup. kuvio ks. Riskien arviointi 2014 & Työturvallisuus ja terveys työpaikalla 2010)

Riskien arviointien avulla havaitaan työntekijöihin kohdistuvia mahdollisia vaaroja, joiden suuruus nähdään todennäköisyyden tai esiintymistaajuuden ja seurauksen tulona eli riskinä. Vaaralla tarkoitetaan tilannetta tai olosuhdetta haitallisen tapahtuman aiheuttajana. Vaara voi saada aikaan haitallisia vaikutuksia työntekijän terveydelle tai turvallisuudelle. (Työturvallisuus ja työterveys työpaikalla 2010, 21–22.)

Riskiarviointimenetelmiä on monia, joten yrityksen on mahdollista valita toimintaympäristöönsä sopivin vaihtoehto. Runko riskiarvioinnin vaiheissa on pääpiirteissään sama, joten menetelmän valintaan vaikuttaa tulosten päämäärä. Esimerkiksi halutaanko riskiarvioinnilla yleiskäsitys työympäristön vaaroista vai yksityiskohtaisempi selvitys vaarojen esiintyvyydestä. (Laitinen ym. 2013, 297–298.)

Vaaratekijöiden tunnistus

Riskiarviointi aloitetaan suunnittelulla, jonka avulla riskienhallintaprosessi toteutetaan. Riskiarviointimenetelmässä tehdään alussa vaarojen tunnistus, joka voidaan toteuttaa tarkastuslistoja apuna käyttäen. Selvityksen tarkoituksena on käydä läpi kohteen työtehtävät löytäen tehtävään kohdistetut vaara- ja kuormitustekijät. (Laitinen ym. 2013, 297–298.) Työskentelyn vaara- ja kuormitustekijöiden jaottelua fyysisiin, psyykkisiin ja sosiaalisiin kuormitustekijöihin, biologisiin ja kemiallisiin altisteihin sekä fysikaalisiin, liikkumisesta ja työvälineistä aiheutuviin tapaturmavaaroihin käytetään vaarojen tunnistamisessa (Laitinen ym. 2013, 70–71).

Riskin suuruuden määrittäminen

Tunnistettua vaaratekijät määritellään riskin suuruus. Riskien suuruuden määrittämisessä käytetään yleisesti kolmiportaista taulukkoa (taulukko 2). Vaarasta aiheutuvan seurauksen ollessa esimerkiksi vähäinen ja todennäköisyyden ollessa mahdollinen, vaara aiheuttaa vähäisen riskin. Todennäköisyyden arviointi on usein epävarmaa. Vaikuttavia tekijöitä todennäköisyyden tarkastelussa on esimerkiksi vaaran havaittavuus, tietoisuus vaarasta, työtavat ja toteutetut toimenpiteet. Todennäköisyyden korvaajana on ehdotettu käytäntöä arvioida onko vaaratekijä hallinnassa. Arvioinnin kohde täyttää tällöin turvallisuusvaatimukset, mitoituksessa on huomioitu turvallisuus ja terveys sekä työtehtävän ohjeistettuja turvallista työtapaa noudatetaan. Taulukkoon 2 on yhdistetty todennäköisyyden rinnalle tämä arviointimenetelmä. Uuden arviointimenetelmän uskotaan antavan luotettavamman kuvan riskistä. (Laitinen ym. 2013, 297–298.)

Taulukko 2. Riskiarvioinnin yhdistetty seuraus - todennäköisyys/hallinta –matriisitaulukko
(Laitinen ym. 2013, 298, muokattu)

Todennäköisyys	Vaaran/ongelman hallinta/esiintyminen	Seuraukset		
		Vähäiset	Haitalliset	Vakavat
Epätodennäköinen	Asia riittävästi hallinnassa/ongelmia ei ole esiintynyt	1 Merkityksetön riski	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski
Mahdollinen	Hallinnassa jonkin verran. Parannettavaa/ ongelmia on esiintynyt.	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski
Todennäköinen	Hallinnassa paljon parannettavaa/ ongelmia esiintyy usein	3 Kohtalainen riski	4 Merkittävä riski	5 Sietämätön riski

Riskin merkittävyys ja toimenpiteet

Riskit on tarkoitus alentaa ja lähtökohtana on aina vaaran poistaminen. Riskit pyritään alentamaan vähintään hyväksyttävälle tasolle, joka merkitsee riskin olemassaolon tiedostamista, mutta turvallisuuden ja terveyden takaamiseksi on kohtuutonta vaatia muita toimenpiteitä. Jokaista riskiä on mahdotonta poistaa, joten arvioidaan riskin merkittävyys. Merkittävyydellä tarkoitetaan yleisesti päätöstä alennetaanko riskiä vai ei. Riskin suuruuden ollessa kohtalainen tai vakavampi toimenpiteitä usein jo vaaditaan. (Työturvallisuus ja työterveys työpaikalla 2010, 24–25.) Riskiä alennetaan johdonmukaisesti seuraavalla kaavalla riskin merkittävyyden arvioinnin jälkeen

Riskin alentaminen:

1. Poistetaan riski

Poistetaan korkealla työskentelyn vaara ja tehdään työ lattialta käsin

2. Vähennetään riskiä

Vähennetään putoamisvaara tehokkailla suojarakenteilla

3. Hallitaan riski

Käytetään henkilökohtaisia putoamissuojaimia

Päätettyjen toimenpiteiden jälkeen siirrytään priorisoinnin kautta toteutukseen, jonka prosessia seurataan. Vaikka riskit on selvitetty ja toimenpiteet toteutettu, riskiarvioinnin hyöty saadaan jatkuvalla valvonnalla. Seurannan avulla tarkastetaan, että riskit pysyvät määritetyn tason rajoissa. (Työturvallisuus ja työterveys työpaikalla 2010, 25.)

5 Turvallinen työskentely korkealla

5.1 Turvallisuusmääräykset ja -lait

Työskentelyn tai työvälineen perehtymisen lähtökohtana voidaan pitää turvallisuusmääräyksiä ja -lakeja. Vähimmäisvaatimuksena pidetään aina lainsäädännön noudattamista. Työturvallisuuslaki (2002/738) määrittää työympäristöön ja – turvallisuuteen liittyviä velvoitteita. Korkealla tehtävän työn turvallisuusvaatimukset määritellään taas asetuksessa työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastuksesta (VNa 12.6.2008/403). Henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä määritellään valtioneuvoston laissa 22.12.1993/1407. Korkealla työskentelyssä tapahtuneiden tapaturmatutkimusten perusteella Tapaturmavakuutuslaitosten liitto, TVL, suosittelee, että kaikissa yrityksissä sovellettaisiin rakennustyön turvallisuudesta koskevaa asetusta 205/2009 (Tikastöissä sattuneet työpaikkakuolemantapaukset 2012, 7).

Alla on tarkasteltu työnantajan ja työntekijän velvollisuuksien merkitystä korkealla tehtävässä työssä. Tikkaiden, telineiden ja henkilönostimen kanssa tehtävän työn lain asettamista vaatimuksista tarkennetaan edempänä luvuissa 5.4.2–5.4.5.

Työnantajan velvollisuudet

Turvallinen työskentely korkealla turvataan työntekijöiden ja työnantajan yhteistyöllä. Työnantaja velvoitetaan huolehtimaan erilaisilla toimenpiteillä työturvallisuudesta ja terveydestä, tätä kutsutaan työnantajan huolehtimisvelvoitteeksi. Työolosuhteet ja

työvälineiden valinta tulee suunnitella käyttäen pääperiaatetta, että haitta- ja vaaratekijöiden synty estetään. Tekijöiden perusteella arvioidaan ja valitaan työvälineet mm. henkilösuojaimet. (L 23.8.2002/738; VNa 12.6.2008/403.)

Jatkuvalla valvonnalla varmistutaan siitä, miten työyhteisö noudattaa annettuja työohjeita sekä havaitaan muuttuvaan työympäristöön kaivatut turvallisuusmuutokset. Havaittuihin poikkeamiin tehtyjä toimenpiteitä tulee myös tarkkailla, jotta selviää muutosten vaikutus turvallisuuteen. Työympäristöä suunniteltaessa tai työvälineiden ja laitteiden valinnassa huomioidaan niiden soveltuvuus aiottuun tarkoitukseen sekä niistä ilmenevät vaikutukset työntekijöille. Suunnittelussa jo huomioidaan ihmisen antropometria sekä yleiset mitoitusäännöt, joten työn kuormittavuus voidaan huomioida ajoissa. (L 23.8.2002/738; Työturvallisuusopas soveltamisopas 2010, 23–35.)

Ennakoivaan turvallisuuteen tähtää tarkastukset, joiden avulla kartoitetaan työvälineiden ja suojainten toimintakunto. Työnantajan velvollisuuksiin kuuluu selvittää eri työvälineille tarvittavat pätevän henkilön tekemät tarkastukset, jotta toimintakunnolla taataan turvallinen työskentely. Työvälineiden tarkastuksenpiiriin kuuluu myös henkilösuojaimet. Asiantuntijan tulee tehdä määriteltujen laitteiden tarkastukset, käyttöönotto-, määräaikais- tai perusteelliset tarkastukset, kuten esimerkiksi korkealla työskentelyssä henkilönostimelle. (VNa 12.6.2008/403.)

Työnantajan velvollisuutena on opettaa ja ohjeistaa työntekijöille kuinka työssä käytettävien välineiden, tikkaiden, telineiden tai vastaavien, kanssa työskennellään asiantunneksasti ja turvallisesti sekä kuinka suojaimia käytetään turvallisesti ja oikeaoppisesti. Turvalliset työtavat tulee erityisesti ohjeistaa uusien työvälineiden tai työmenetelmien käyttöönotossa. (L 23.8.2002/738 ; VNa 22.12.1993/1407.) Työnantaja vastaa opastuksen riittävydestä, vaikka ohjaajana olisikin ulkopuolinen taho. Varsinkin uusille työntekijöille perehdytys oikeisiin työmenetelmiin on tärkeää. Työntekijöille annettavaa ohjausta ei tule jättää olettamukseen ammatillisten taitojen riittävydestä. Kirjallinen ohjeistus usein tukee turvallisten työmenetelmien tietoisuutta työyhteisössä. Dokumentoitu opastus takaa sen, että työn haittoja ja vaaroja osataan välttää. (L 23.8.2002/738; Työturvallisuusopas soveltamisopas 2010, 36–37.)

Työntekijän velvollisuudet

Työskentelyn vaarat tulee olla yrityksen lisäksi työntekijöiden tiedossa, jotta työntekijä pystyy suhtautumaan vaaroihin odotetulla tavalla. Työntekijän velvollisuutena on noudattaa annettuja määräyksiä ja ohjeita, myös suullisia, työpaikalla sekä toimia työssään turvallisesti. Oman turvallisuutensa ja terveytensä lisäksi työntekijän tulee huolehtia myös muiden turvallisuudesta. Työntekijällä on oikeus ehdottaa työsuojeluun liittyviä havaintoja ja ideoita. (L 23.8.2002/738.)

Työntekijä on velvoitettu ilmoittamaan havaitsemistaan epäkohdista tai vioista. Työnantajan velvoitteena on kertoa havaittujen epäkohtien ja vikojen mahdolliset toimenpiteet työntekijälle. Mahdollisuuksien mukaan työntekijän on poistettava viat, joista aiheutuu ilmeistä vaaraa. Vikojen poistamisessa tai korjaamisessa on huomioitava työntekijän ammattitaito ja kokemus. Tieto tapahtuneesta korjauksesta tai vian poistosta tulee ilmoittaa myös työnantajalle. Oikeista menettelytavoista tilanteissa, joissa vikoja mahdollisesti syntyy, olisi hyvä antaa ohjeistus työntekijöille. (L 23.8.2002/738; Työturvallisuusopas soveltamisopas 2010, 41–45.)

Työvälineiden käytössä työntekijän tulee noudattaa saamiaan työohjeita ja käyttöohjeita sekä työskenneltävä ammattitaitonsa mukaisesti. Laitteen käyttöohjeet tulee olla työntekijöiden käytettävissä, jos laitteen käyttö sen vaatii. Yleisesti laitteiden ohjeistukset saadaan valmistajalta. (Työturvallisuusopas soveltamisopas 2010, 46–47.)

5.2 Korkealla työskentelyn standardi

Standardi on yrityksen oma selvitys korkealla työskentelyn vaatimuksista, mikä mukaa yleisesti tunnettuja korkealla työskentelyn käytänteitä. Rolls-Roycen omaa standardia sovelletaan aina kansalliseen lainsäädäntöön, jotta lain edeltävät vaatimukset täyttyvät. Tarvittava lisätieto etsitään asiaankuuluvista lähteistä. (Scobbie 2011a, 2.) Opinnäytetyötä tehdessä standardi ei ollut otettu vielä Rauman HSE-järjestelmään mukaan.

Rolls-Roycen standardi määrittelee korkealla työskentelyn paikkana, jossa turvatoimenpiteet eivät toteudu, minkä seurauksena henkilö voi pudota ja loukkaantua (Scobbie 2011a, 2). Määritys ei poikkea yleisesti tiedostetusta korkealla työskentelyn määritelmästä. Esimerkkejä Rolls-Roycella tapahtuvasta korkealla työskentelystä on:

- Korkealla olevat työtasot, kuten rakennustelineet, erikoisvalmisteiset työtasot, saksilavat ja henkilönostimet
- Tikkaat, A-tikkaat ja työjakkarat
- Työskentely koneen tai laitteen päällä
- Työskentely suojaamattoman reiän vieressä
- Ajoneuvojen lastaus ja purku
- Kattotyöskentely

(Scobbie 2011a, 2.)

Korkealla tehtäviin töihin vaaditaan riskiarviointi, jossa määritellään missä korkealla työskentelyä ei voida välttää ja millaisia riskejä työvaiheessa esiintyy. Korkealla työskentelyä tulee välttää, jos vaihtoehtoisia työmenetelmiä maasta käsin on käytettävissä. Tämä on pääperiaate, jonka toteuttaminen lähtee jo suunnittelusta. Jos työvaiheesta ei voi poistaa korkealla työskentelyä, tulee työskentelystä aiheutuvat seuraukset estää tai minimoida turvallisen työskentelyn takaamiseksi. (Scobbie 2011a, 3.)

Vaatimukset standardissa kohdistuu työntekijöihin, työvälineisiin ja toiminnan menettelytapoihin. Työntekijöillä tulee olla asianmukainen koulutus ja työskentelyn kuuluu olla ohjeistusten mukaista. Työvälineen ja laitteen on sovelluttava käyttötarkoitukseen ja sen on suojattava putoamiselta. Turvallisen työn takaamiseksi menettelytavoissa otetaan huomioon kaikki mahdolliset korkealla tehtävät työt. (Scobbie 2011a, 4-5.) Standardi antaa myös tarkempia ohjeistuksia turvallisen työn toteuttamiseen. Standardissa annetaan esimerkkejä ja listauksia, joiden avulla vaatimuksiin päästään. Ohjeistus annetaan muun muassa korkealla tehtävän työn laitteiden valintaan sekä esitellään turvallinen työskentelytapa tikkaille. (Scobbie 2011b, 9-12.)

5.3 Ongelmat turvallisen työn esteenä

Turvallisen työskentelyn lähtökohtana on, että tiedetään korkealla työskentelyn vaarat ja ongelmat. Turvallinen työskentely korkealla perustuukin putoamisvaaran torjuntaan ja riskien pienentämiseen. Turvallisin vaihtoehto on välttää korkealla tehtävää työtä. Määritelmässä on huomioitava myös matalan korkeuden työt, koska matalan työskentelykorkeuden putoamisesta aiheutuvia seurauksia ei usein tiedosteta. Työskentelyn vaarojen syynä on työhön soveltumaton tai väärin käytetty työväline tai ohjeistuksesta poikkeava työtapo. (Sundell 2013, 3.) Vaikka vaarat tiedetään, mahdollinen riskinotto estää työvaiheen turvallisen toteutumisen.

Ohjeistuksesta poikkeaminen voi esiintyä esimerkiksi putoamissuojauksen unohduksilla. Hyvän työtavan toteutuminen estyy, jos työntekijöillä ei ole tarpeellista koulutusta tai heillä on epäselvyys turvallisista menettelytavoista. Myös kiire johtaa valintoihin, joilla työn turvallisuutta karsitaan.

Työvaiheita tehdessä usein ilmenee riskinottoja, joiden kautta muodostuu vaaratilanteita työssä. Riskinottojen ongelmallisuus lienee siinä, että niihin vaikuttaminen on hankalaa ja niiden juurisyy piilee monissa asioissa. Työvaiheen aloittaminen ja mahdollisen riskinoton alkuvaihe on havainnon tietojen käsittelyssä. Vaaran havaitseminen voi estyä, jos itse toiminta/työtehtävä vaatii havaintoa ja tarkkuutta. Havainnosta siirrytään päätökseen, jonka valintaan vaikuttaa yksilön hyväksymä riskitaso. Työsuoritus toteutetaan aiemmin todettujen perusteella, mutta toteutus voi epäonnistua esimerkiksi kiireen tai yksilön taitojen myötä. (Laitinen ym. 2013, 75–79.)

5.4 Korkealla työskentelyn työvälineiden käyttö

5.4.1 Työskentelytavan valinta

Työskentelyssä kuuluu olla käyttötarkoitukseen sopiva työväline. Periaatteena onkin, että työskentely tapahtuisi turvallisimmalla ja käytettävyydeltään parhaimmalla ratkaisulla. (Kuningas ym. 2012, 3.) Ongelmien ja putoamisvaarojen välttämiseksi on

luotu ohjeistuksia ja suosituksia yleisimpiin korkealla työskentelyn työvälineisiin. Lain vaatimusten sisältämiä ohjeistuksia voidaan, ja niitä pitääkin, soveltaa samantyyllisiin työvälineisiin. Turvallinen työskentely perustuu ajatukseen tapaturmien ehkäisystä, jossa huomioidaan ihmisen käyttäytyminen, käytössä olevat välineet ja toimintaympäristö.

Työvälineen valintaan vaikuttaa tehty selvitys työvaiheesta. Näiden perusteella käyttöön valitaan työhön soveltuva työväline. Turvallinen työtapo muodostuu, kun tiedostettuja riskejä vältetään. Seuraavassa taulukossa (taulukko 3) on tiivistelmä turvallisimman työtavan valinnasta, kun kiinteä työskentelytaso ei ole mahdollinen:

Taulukko 3. Vertailutaulukko korkealla työskentelyn työvälineistä

Korkealla työskentelyn työvälineet		Työn kesto	
Työväline		Lyhytkestoinen	Pidempiaikainen
Henkilönostin	Monipuolinen ulottuvuus työpisteisiin	•	•
Työtelineet	Pidempiaikaiseen tilapäiseen työskentelyyn		•
Siirrettävä teline	Työkohteen vaihtuvuus, työvälineen helppo siirtely	•	
A-tikas/Tasotikas	Vain kevyisiin työtehtäviin, työtehtävä ei saa aiheuttaa työvälineen kaatumisvaaraa	•	
Työpukki	Pieni ulottuvuuden lisäys, työ vaatii paljon työalustan siirtelyä	•	

5.4.2 Tikastyöskentely

Tikkaiden käytöstä on tehty määräykset niin teollisuustyöhön kuin rakennustyöhön. Teollisuudessa ei tarvitse noudattaa rakennustyöhön liitettyjä määräyksiä, mutta niiden vapaaehtoinen hyödyntäminen kasvattaa turvallisuutta. (Kuningas, Laine & Sundell 2012, 1.) Ohjeistuksia on tiukennettu ja tarkennettu tapahtuneiden tikastapaturmien johdosta. Turvallisen työtavan ohjeistuksia löytyy kansallisista ohjevihkoista aina mobiilisovelluksiin asti.

Nojatikkaat ja köysitikkaat on tarkoitettu vain tilapäiseen siirtymiseen eikä niillä saa työskennellä. Tikastyypeistä A-tikkailla saa työskennellä tilapäisesti työskentelyn ollessa kevyttä, lyhytaikaista vain muutaman minuutin kestävää työtä. (Sundell 2013, 6.) Kulutiekse A-tikas ei sovellu. Rakennustyön turvallisuudessa määritellään tiukin sekä turvallisoin määrätyt A-tikkaiden käyttöön. A-tikkaiden käyttö työalustaksi soveltuu, jos muu vaihtoehto ei sovi työhön. Työntekijän tulee seisoa tällöin alle metrin korkeudella. Jos A-tikkaiden seisontavakavuus täyttää määritellyt vaatimukset, työskentely voi tapahtua 1-2 metrin korkeudelta. Määrityksenä on asetuksessa selvitetty työpukin vakavuusvaatimus. (VNa 26.3.2009/205.) Tikkaiden merkinnöistä nähdään täyttääkö se tikasstandardin SFS-EN 131 tai onko se asetuksen 205/2009 mukainen.

Ennen tikkailla työskentelyä varmistetaan, että tuleva työvaihe on mahdollisimman turvallinen. Ympäristöstä tarkastetaan, että tikkaat on havaittavissa eikä niihin ole kenenkään tai minkään mahdollista törmätä. Seisontavakavuus turvataan tikkaiden jalkoihin asennetuilla vaakatuilla, jos tikkaan rakenne ei sitä takaa. Sijoittamisessa on huomioitava, että alusta on tasainen, joka nähdään tikkaiden suorasta sivuprofiilista, ja kestävä eikä tikkaat liiku käytön aikana. Työntekijä tarkistaa varustuksensa ja puhdistaa tarvittaessa käsineet ja työkengät. Tikkaita käytetään niin, että taataan turvallinen tuki ja ote tikkaista. Tikkailla liikkuminen tapahtuu vuorotahtiin ja rintamasuunta tulee olla tikkaita kohti. Tikkailla saa työskennellä kerrallaan vain yksi työntekijä. (Kuningas ym. 2012, 3-4.)

Työskentelyyn tarkoitetuissa A-tikkaissa on oltava tukevat askelmat seisomista varten. Molemmat jalat pidetään tukevasti samalla askelmalla. Työskentelyn olisi hyvä tapahtua korkeintaan kolmanneksi ylimmällä askelmalla, jos A-tikkaista ei saa tarpeeksi tukea kuten tasotikkaissa. Tarpeellinen tuki työhön saadaan kolmesta tukipisteestä. Tukipisteinä voi jalkojen lisäksi olla joko käsi tai vartalo. Turvalliseen työskentelyyn ei liity sivuttain työskentely tai kurkottelu, koska putoamisen riski kasvaa. (Safe use of ladders and stepladders 2014, 4.) A-tikkailla työskenneltäessä ei saa aiheuttaa palonvaaraa, joten on harkittava hitsaustyötä tikkailta käsin (Sundell 2013, 4).

5.4.3 Teline työskentely

Teline on asianmukainen työväline korkealla tehtävään työhön, kun kiinteä työtaso ei sovellu työtehtävään. Teline soveltuu hyvin pidempiaikaiseen työhön. Työteline on henkilöiden työskentelyalustaksi koottu rakenne, joka voi olla siirrettävissä tai rakennettuna kiinteästi paikoilleen. Teline kootaan usein rakenneosista ja liittimistä valmiiksi telinekokoonpanoksi. (Työturvallisuus ja työterveys työpaikalla 2010, 33.)

Telineiden kuuluu ominaisuuksiltaan soveltua työhön. Niiden on oltava riittävän lujia ja jäykkiä. Telineiden seisontavakavuus on turvattava työn jokaisessa vaiheessa ja tarvittaessa telineet tuetaan. (A 12.6.2008/403.) Tuenta tarvitaan, kun telineen korkeus on kolminkertainen pienimpään leveyteen verrattuna (Sundell 2013, 10). Telineillä työskentelyn turvaamiseksi pyörillä liikuteltavat telineet tulee lukita paikoilleen, esimerkiksi jarruilla. Työtä ajatellen myös telineen tasot tulee olla sellaiset, että niillä työskentely on turvallista ja niiden kestävyys sallii niihin kohdistuvan kuormituksen. Tasoilla ei saa olla aukkoja ja työskenneltäessä ne eivät liiku pois paikoiltaan. (VNa 12.6.2008/403.) Työtasojen ollessa puutteelliset ilmenee kompastumis- tai putoamisvaaroja, joita rakenteessa ei saisi ilmetä. Työtasojen välinen rako ei saa ylittää 30 mm:ä eikä työtason pinta saa olla liukas. (VNa 26.3.2009/205.)

Telineiden pystytyksen, purkamisen ja muutostyön saa tehdä tehtävään ohjeistettu työntekijä. Telineen kokoamisessa noudatetaan valmistajan antamia ohjeita. Jos teline kootaan vakiokokoonpanosta poiketen, on tehtävä rakennesuunnitelma. Työntekijän tulee saada suunnitelmat turvallisesta telineen käytöstä ja siihen liittyvistä vaaroista sekä ohjeet, joissa ilmaistaan työn putoamisvaarat ja sen ehkäisytavat. Ohjeistuksessa kerrotaan myös sallitut kuormitukset. (VNa 12.6.2008/403.)

Telineillä työskentely voidaan aloittaa, kun telinekortissa on merkintä hyväksytystä tarkastuksesta. Telineelle tehdään käyttöönottotarkastus sekä viikoittaiset kunnossapitotarkastukset. Telinekortissa nähdään myös telineen suurin sallittu kuorma. Telineille siirtyminen tapahtuu vain rakennettuja kulkuteitä pitkin, joiden ansiosta liikkuminen telineille on turvallista. Liikkuminen tapahtuu työtasoilla rauhallisesti, jotta kompastumisia ei tapahdu. Kompastumisen ehkäisyksi telineellä ei saa säilyttää tar-

peetonta materiaalia. Telineen kaiteiden yli ei saa kiivetä eikä niillä saa myöskään seistä. Kaiteita ei saa myöskään kuormittaa työvälineillä. (Sundell 2013, 10–11.)

5.4.4 Työskentely työpukilla

Työpukeilla työskentelykorkeus on suhteellisen matala, mutta niillä työskennellessä on suurempi riski kaatumiseen kuin esimerkiksi telineitä käytettäessä. Työpukin soveltuvuutta tämän tiedon puitteissa tulee tarkastella verrattuna käyttötarkoitukseensa. Turvallisemman työn takaa työpukin seisontavakavuus. Vaatimukset annetaan rakennustyön turvallisuuden asetuksessa:

1. Työpukin ollessa yli 0,5 metriä askelmat on oltava kiinteitä sekä vähimmäismitoitukseltaan askelman syvyys tulee olla 50 millimetriä ja pituus 0,3 metriä.
2. Askelmaväli saa olla enintään 0,3 metriä.
3. Työpukki saa olla enintään 2 metriä korkea.
4. Työtason leveys tulee olla vähintään 0,3 metriä (>1 metrin työpukki)
Työtason leveys tulee olla vähintään 0,4 metriä (1<2 metrin työpukki)
5. Seisontavakavuus on oltava varmuudeltaan vähintään 1,5, kun työtasoa kuormitetaan 0,3 kN:n vaakavoimalla ja 1,5 kN:n pystyvoimalla epäedullisemmassa kohdassa, 100 millimetrin etäisyydellä työtason reunasta. (VNa 26.3.2009/205.)

Seisontavakavuus ei yksin kuitenkaan riitä työpukin pystyssä pysymiseen. Toisena vaatimuksena on oikeanlainen työtapa, kun työväline on asetettu asianmukaisesti tasaiselle työalustalle. Ehjällä ja puhtaalla työpukilla työskenneltäessä ei saa kurkotella eikä työtasolla saa seistä horjuttaen työpukkia. Työskentelyssä ei myöskään käytetä suuria vaakasuuntaisia voimia, jotta työskentely säilyy turvallisena. Työympäristö tarkastetaan tekijöiltä, joista voi aiheutua häiriöitä tai riskejä, kuten epäjärjestykseltä. (Sundell 2013, 8-9.)

5.4.5 Työskentely henkilönostimella

Henkilönostimen tärkein toiminnollisuus on riittävä ulottuvuus, joka johtaa usein henkilönostimen valintaan. Turvallinen henkilönostin on valmistettu lain ja standardien, kuten SFS-EN 280:n mukaan, sekä se on CE-merkitty. Teknisistä tiedoista voidaan varmistaa soveltuuko henkilönostin haluttuun tehtävään.

Nostimen pystyssä pysymisessä noudatetaan tyyppikohtaisia valmistajan käyttöohjeita. Jos henkilönostimessa on tukijalat, niiden käyttö lisää aina turvallisuutta. Ennen työnteon aloittamista sisätiloissa on varmistettava, että työympäristössä huomioidaan henkilönostimen käyttö. Jos työtehtävä on tulityö, korissa tai lähistöllä tulee olla tarpeellinen alkusammutuskalusto. Turvallista työskentelyä lisää myös henkilönostimelle tehdyt tarkastukset. Tarkastuksissa noudatetaan usein käyttöohjeita. Varalaskun toiminnan sekä hätäpysäytyksen tarkastaminen takaa sen, että laite toimii myös vikatilanteissa. (Henkilönostojen turvallisuuden varmistaminen 2003, 19–20.) Jo tarkastuksessa käytetään putoamissuojaimia, jotka teleskooppi- ja nivelpuominostureiden käytössä on pakollisia (VNa 12.6.2008/403). Putoamissuojaimet kiinnitetään korissa ennalta merkittyyn kohtaan. Turvallisen työnteon takaamiseksi putoamissuojaimia suositellaan käytettävän kaikissa muissakin henkilönostimissa. Vielä ennen työn aloittamista tarkastetaan, että työtasolla ei ole ylimääräisiä tavaroita, jotta ei synnytetä vaaraa putoavista esineistä. (Henkilönostojen turvallisuuden varmistaminen 2003, 19–20.)

Perehdytetty, kirjallisen käyttöluvan omaava ja yli 18-vuotias työntekijä on oikeutettu käyttämään henkilönostinta. Turvallinen työskentely alkaa henkilönostimen siirtelystä työpisteeseen. Siirron aikana nostokorin tulee olla mahdollisuuksien mukaan alhaalla kaatumisriskin välttämiseksi. Siirtelyn ja työskentelyn aikana henkilön on oltava kokonaan korin sisällä, koska poistuminen korista voi aiheuttaa nostimen kaatumisen. Nostokorissa työskenneltäessä ei saa kurkotella eikä kaiteille saa nousta. Työskentelyn turvallisuus toteutuu, kun muistetaan ja vältetään nostimen ulottuma-alueita. (Siirrettävät henkilönostimet 2010, 12-13).

5.5 Putoamisvaaran torjunta

Korkealla tehtävässä työssä on käytettävä työtasoja, telineitä tai vastaavia työvälineitä, joissa estetään putoamisvaara. Putoaminen voidaan torjua rakenteellisin ratkaisuina ja henkilökohtaisin putoamissuojaimin. Putoamissuojauksen tehtävä on estää esineitä tai henkilöitä putoamasta. Ensisijaisena keinona käytetään rakenteellisia ratkaisuja, kuten kaiteita ja potkulistoja. Henkilökohtainen putoamissuojaus on aina toissijainen ratkaisu putoamisvaaran torjumiseksi, koska niiden käyttöön vaaditaan koulutusta.

5.5.1 Suojarakenteet

Suojarakenteena toimii yleisemmin suojakaide. Rakennustyössä suojakaiteen voi korvata esimerkiksi asianmukaisilla verkoilla tai levyillä. Suojarakenteiden rakenteen ja lujuuden on estettävä tai pysäytettävä putoaminen mahdollisimman hyvin. Jos suojarakenne on poistettava väliaikaisesti työn jatkumisen edellytyksenä, työn turvallisuus on silti taattava. Suojarakenne laitetaan heti paikoilleen, kun kyseinen työtehtävä on suoritettu. (VNa 12.6.2008/403.) Rakennustyön turvallisuuden asetuksessa määritellään suojarakenteiden tarve. Työtasoilla suojarakenne tulee olla, jos putoaminen tapahtuisi yli 2 metristä tai tapaturman vaara on olemassa. Telineille pätee yli 2 metrin putoamiskorkeus, kun suojarakenne vaaditaan. (VNa 26.3.2009/205.) Kiinteissä työtasoissa sovelletaan kulkutiestandardia SFS-EN 14122, jossa kaiteet vaaditaan putoamismatkan ollessa 0,5 metriä (Käyttöasetuksen soveltamissuosituksia 2013, 91).

Suojakaiteiden korkeus on oltava yhden metrin, mutta suosituksena on vähintään 1,1 metriä. Suositus johtuu kasvaneesta väestön pituuskasvusta. (Turvallisuusmääräysten selityksiä 2010.) Kaiteiden korkeuden tarkastamisessa on kuitenkin huomioitava työkohteen vaatimukset. Turvallisimman suojakaiteen vaatimuksena on käsi- ja välijohteet sekä potkulista. Johteiden välinen korkeusero saa olla enintään 0,5 metriä. Korkeus pätee myös välijohteen alapuolella olevaan vapaaseen tilaan. (VNa 26.3.2009/205.)

Työskentelytasoilla oleva aukko tulee suojata tarkoituksenmukaisesti. Suuremman aukon suojana voidaan käyttää suojakaiteita ja potkulistaa, pienempien aukkojen suojaksi soveltuu kansi. Suojana oleva suojakannen erottuvuus taataan merkinnöillä, joilla ymmärretään kannen olevan aukon suojana. Suojakannen liikkuminen pois paikaltaan tulee myös estää. (VNa 26.3.2009/205.)

5.5.2 Henkilökohtaiset putoamissuojaimet

Henkilökohtaisten putoamissuojainten käyttöä vaaditaan tilanteissa, jossa on olemassa putoamisvaara yli kahden metrin korkeudelta eikä rakenteellisia ratkaisuja ole käytössä (Putoamissuojaimet 2012). Henkilönostimissa, nivelpuomi- ja teleskooppi-nostureissa, on käytettävä aina putoamissuojaimia (VNa 12.6.2008/403). Putoamissuojain käsittää turvalajuat, kytkentälaitte (mm. turvaköysi, turvatarrain) sekä kiinnityspiste. Putoamissuojainten valintaan vaikuttaa työskentelytapa korkealla, onko suojainten tarkoituksena estää vai pysäyttää putoaminen. Turvalajaina voidaan käyttää kokovaljaita sekä tuki- ja varmistusvöitä. Kun vapaapudotus on riskinä, käytetään aina kokovaljaita, koska niiden varaan putoaminen on turvallisempaa. (Putoamissuojaimet 2012.)

Putoamissuojainten käyttöön tulee saada koulutus ja ohjeistus, jotta varmistetaan niiden käyttöohjeiden noudatettavuus. Putoamissuojaimista on apua vain, jos ne on asianmukaisesti kiinnitetty sekä säädetty käyttäjälleen sopivaksi. Putoamisjärjestelmä on yhtä varma kuin sen heikoin lenkki, joten turvaköyden/tarraimen ankkurointipiste tulee myös varmistaa ja määritellä ennakkoon. Se on kestävyydeltään vähintään 15 kN:a ja sen sijainti olisi hyvä olla yläpuolella työntekijää, koska näin putoamismatka on mahdollisimman lyhyt sekä putoamisessa tapahtuva nykäys mahdollisimman pieni. Työskennellessä on huomioitava, että kiinnityspiste sijaitsee mahdollisimman kohtisuorassa yläpuolella. Putoamisen jälkeen sekä määräaikaistarkastuksissa valjaita tulee tarkistaa pätevän henkilön toimesta. (Sundell 2013, 15.)

6 Ergonomia korkealla työskentelyssä

6.1 Ergonomian huomiointi

Ergonomiaa ei voida unohtaa, kun suunnitellaan turvallista työskentelyä. Turvallista sen täytyy olla myös keholle. Ergonomialla havainnoidaan ihmisen, työn ja tekniikan yhteisvaikutusta. Saatujen tietojen avulla mukautetaan työympäristöä, tehtäviä ja järjestelmiä ihmiselle sopivaksi. Huomioinnissa tarkastetaan työntekijöiden ominaisuudet, taidot ja tarpeet. Ergonomialla tuodaan usein käytettävyyttä suunniteltuun tuotteeseen. (Launis & Lehtelä 2009, 12.)

Työturvallisuuslaissa määritellään, että riskiarvioinnissa tulee tarkastella myös työn ergonominen puoli. Työn vaarojen ja kuormituksen vähentämiseksi on huomioitava työntekijöiden fyysiset ominaisuudet (L 23.8.2002/738). Työssä käytettävät työvälineet valitaan työn toiminnan mukaan. Myös työntekijän luomat vaatimukset tulee huomioida. Tilan on oltava riittävä, jotta työnteosta suoriudutaan hyvin. (L 23.8.2002/738.)

Henkilöiden eri toimintakykyjen vaikutuksesta työvaiheiden ergonomia suunnitellaan monelle sopivaksi. Työn on tarkoitus tukea sekä myös hieman kuormittaa toimintakykyä. Työntekijä päättää usein itse työtavoistaan, mikä vaikuttaa työn kuormittavuuteen. Hyvillä ohjeistuksilla työntekijä oppii huomioimaan kuormittavuudelle altistavia tekijöitä, kuten vääriä työasentoja. (Cedercreutz & Hanhinen 2005, 6-7.)

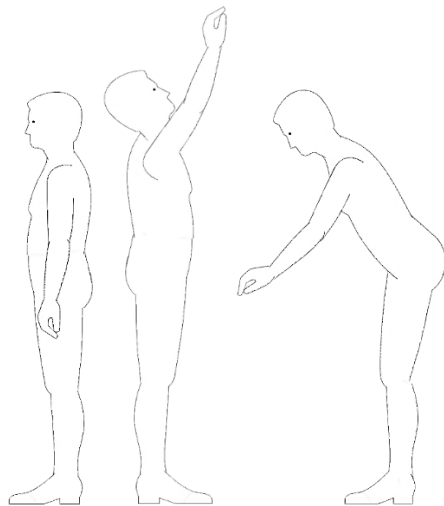
6.2 Työasennot ja -liikkeet

Korkealla työskentelyssä hyvä työergonomia muodostuu oikeasta työtavasta, joten huomioinnin tarve keskitetään fyysiseen ergonomiaan. Hyvä työtapa tukee vaivatonta työtehtäviin käsiksi pääsemistä. Työkohteen sijainnilla on näin merkittävä vaikutus työn kuormittavuuteen ja työasentoon (Cedercreutz & Hanhinen 2005, 23). Työasen-

noista ja – liikkeistä kurkottaminen, kyyristyminen ja selkärangan kiertyminen havaitaan yleisemmin korkealla työskentelyssä.

Fyysisesti monipuolinen ja vaihteleva työ tukee ja edistää terveyttä. Urheillulla on sama vaikutus, kun suoritukset tehdään teknisesti oikein. Tämä pätee myös työelämään. Fyysisesti vaihtelevalla työllä on positiivinen vaikutus, kun työ tehdään kropan ehdoilla. Liikuntaelimet pysyvät näin hyvässä kunnossa. Työasento on haitallinen, kun liike tai asento toistuu usein, asento on staattinen pitkään, vaaditaan suuria voimia työasennon ylläpitämiseen tai työliike on äkillinen. (Cedercreutz & Hanhinen 2005, 19–20.)

Hyvässä perusasennossa pää on keskellä, selkä on luonnollisessa asennossa ja hartiat on alhaalla (ks. kuvio 5). Kädet pidetään rentoina vartalon lähellä, ranteet suorina ja paino saadaan jaettua tasaisesti molemmille jaloille. Perusasennosta poikkeaminen ja työsuorituksista selviytyminen tehdään noudattaen luonnollisia liikeratoja. (Cedercreutz & Hanhinen 2005, 19.) Esimerkiksi käsityövälineen käytössä ranne pidetään suorana ja työtehtävä tehdään perusasentoa noudattaen niin, että olka- ja kyynärvarren kulma on melkein suorassa kulmassa. (Launis & Lehtelä 2009, 43.)



Kuvio 5. Vartalon perusasento ja vartaloa kuormittavia työasentoja (ErgoSHAPE 2013, muokattu ihmismalli)

Kuormittavuutta voidaan säädellä, koska eri asennoissa vaadittu lihastyö vaihtelee. Selän kuormitus kasvaa aina, kun poiketaan selän luonnollisesta asennosta. Painopiste siirtyy, joten lihakset joutuvat enemmän töihin. Etukumara asento on kuormittavin 45 asteen kulmassa. Äärikumarassa asennossa työskenneltäessä mahdollisuus selän vaurioitumiseen kasvaa, varsinkin jos käsitellään taakkaa. Selkärangan kierrosta aiheutuu usein staattista jännitystä, jolloin lihasten aineenvaihdunta kärsii. Kiertynyt selkäranka ei kestä kuormitusta kuten selkärangan perusasento. Kierto, taivutus ja voiman käyttö yhdistelmänä on haitallinen selkärangalle. (Cedercreutz & Hanhinen 2005, 21.)

Yläraajan ergonomian lähtökohtana ovat nivelten neutraaliasennot. Jos työ ei ole kuormittavaa, nivelten ääriasentoja voi työnteossa toisinaan esiintyä. (Launis & Lehtelä 2011, 198.) Kaularanka kuormittuu vähiten, kun pää on pystyasennossa. Eteen- taivutettu, taaksetaivutettu tai sivulle kiertynyt päänasento kuormittaa kaularangan lihaksia. Staattinen lihasjännitys kasvaa sekä nivelet ja nivelsiteet kuormittuvat. Kurottaessa ylöspäin päänasento on usein taaksetaipunut, jolloin verenkierto voi häiriintyä oltaessa asennossa pitkään. (Cedercreutz & Hanhinen 2005, 17,20.) Hartioiden on hyvä olla rentona ja olkavarret lähellä vartaloa, jotta staattiselta lihastyöltä vältytään. Jos kädet pidetään kaukana, varsinkin kohoasennossa, jännitys lihaksissa kasvaa. (Cedercreutz & Hanhinen 2005, 21.)

7 Havainnointimenetelmät

7.1 Haastattelu

Haastattelu sopii tilanteeseen, kun tiedetään vastausten olevan monipuolisia ja haastattelutilanteen vaativan säädeltävyyttä. Etuna on, että epäselviin vastauksiin saadaan selvennystä tarvittaessa ja lisäkysymyksillä voidaan syventyä aiheeseen. Haastattelun heikkona puolena taas on luotettavuuden heikkeneminen yksilöiden tarpeesta antaa sosiaalisesti hyväksyttäviä vastauksia. (Hirsijärvi, Remes, & Sarjavaara 2004, 194–195.) Vastaukset voidaan antaa perustuen annettuihin ohjeisiin tai määräyksiin.

Kun haastattelun tarkoituksena on saada rajatulta aihealueelta tietoa, mutta kysymysten ei tarvitse olla tarkkaan määriteltäviä, käytetään teemahaastattelua. Teemahaastattelussa asiayhteydestä ei poiketa ja haastattelujen toistuesssa saadaan haastattelunrakenteesta samanlainen. Haastattelutyyppi sopii hyvin kvalitatiiviseen tiedonhankintaan, koska aineisto hankitaan luonnollisessa ympäristössä ja tarkoituksena on todeta odottamattomia asioita. Haastattelun apuna voidaan käyttää kysely- tai asiarunkoa, mutta keskustelun edetessä voidaan huomiota kohdistaa tarpeellisiin asioihin. (Hirsijärvi ym. 2004, 197.)

Haastattelun toteutus voi olla yksilö- tai ryhmähaastattelu riippuen kohderyhmästä sekä yksilöistä. Luontevimman keinon käyttö kannattaa, jotta haastattelusta saataisiin mahdollisimman paljon irti. Ryhmähaastattelun huonona puolena voi olla dominoivat yksilöt, joiden mielipiteiden pohjalle haastattelu koostuu. Ryhmän tuki voi auttaa monipuolistamaan vastauksia, jos auttaminen koetaan positiivisena ryhmän keskuudessa. (Hirsijärvi ym. 2004, 199–200.)

7.2 Havainnointi

Ongelmien löytämiseksi käytetään apuna myös havainnointia. Yksi tiedonlähde on usein riittämätön tarvittavan tiedon hankintaan. Havainnoinnin avulla saadaan koottua tietoa, joita haastattelussa ei tule ilmi, osoittaen usein tilanteen todellisen kuvan. Havainnointi on ympäristön ja siinä toimivien henkilöiden ja välineiden seuraamista. Havainnoinnin tarkoituksena on nähdä ympäristön, henkilöiden tai välineiden toimivuus. Näin tutustutaan ympäristön ja ihmisten toimintaan. (Hirsijärvi ym. 2004, 200–201.) Työturvallisuuden kartoittamisessa havainnointi antaa usein todellisen kuvan turvallisesta toiminnasta. Havaintojen tallentamisessa voidaan käyttää muistiinpanoja, kuvia, videoita ja äänitteitä. Havainnointi on kestoaltaan pidempi kuin haastattelu, joten saatujen tietojen selkeys on tärkeää. Havainnoit sekä mahdolliset johtopäätökset tulee olla eroteltavissa toisistaan.

Havainnointia voidaan suorittaa osallistuvana tai ulkopuolisena. Havainnoinnin menetelmänä tiedossa olevan kohteen huomioinnissa käytetään osallistuvaa havainnointia. Osallistuva toimintatapa soveltuu kenttätutkimukseen ja ulkopuolinen, kun tutkijan läsnäolosta ei tarvittaessa edes kerrota. Osallistuja havainnoijana on osallistumisen aste, jossa tiedetään tutkijan merkitys ryhmän havainnoitsijana. (Hirsijärvi ym. 2004, 200–201.)

Tehtävää varten taustatietojen keruu täytyy olla tehtynä, jotta pystytään havainnoimaan tarvittavia asioita. Heikkoutena on havainnoinnin johdosta tapahtuva tilanteiden muuttuminen. Heikkoudelta voidaan välttyä, jos havainnoitsija pääsee osaksi tilannetta. Havainnoinnista saadaan kuitenkin välitöntä tietoa tutkittavasta kohteesta, joten positiivinen vaikutus korvaa heikkouden.

8 Lähtötilanne

8.1 Työskentely työpisteissä

Työvaiheiden kartoituksen avulla saadaan käsitys työskentelystä työpisteillä. Kartoituksen avulla saadaan vastaus kysymykseen 'Missä tilanteissa tehdään korkealla työskentelyä?'. Rolls-Roycen Rauman Suojantien tehtaan hallit D-F jakautuu linjakokoonpanoon, paikkakokoonpanoon, koeajoon sekä viimeistelyyn ja lähettämiseen. Kokoonpanojen jälkeen laitteet koeajetaan, jonka jälkeen viimeistelyn ja maalauksen kautta laite lähetetään eteenpäin. Linjakokoonpanossa tehdään laitekooltaan pienempiä laitteita ja paikkakokoonpanossa tehtyjen laitteiden koot vaihtelevat. Tämän takia korkealla tehtävää työtä tapahtuu enemmän paikkakokoonpanossa ja viimeistelyssä sekä koeajossa, jonka työskentelytaso sijaitsee korkealla.

Yrityksen korkealla työskentelyn vaarat oli kohdistettu opinnäytetyötä tehtäessä seuraavasti:

- Koeajopaikalla työtasojen rakentaminen, laitteiden kiinnitys ja irrotus, hihnojen kiinnitys, kiristys ja irrotus sekä testaustyö
- Tikkaiden käyttö asennuksessa, kantaen taakkaa tai käyttäen työkalua
- Kappaleen päällä hitsaaminen
- Työ nostokorissa

Työympäristön yleisvalaistus ja ilmanvaihto on kunnossa sekä melusta aiheutuva häiriö on turvattu kuulosuojaimin, joten fyysikaalisten tekijöiden vaikutus korkealla työskentelyn turvallisuuteen on vähäinen. Tehtaille ominaisesti lattia on pinnoitettua betonia. Työskentelyssä ja työtilassa liikkuessa on tärkeää huomioida silta- sekä puominosturit, joiden käyttö nostotoissa on jatkuvaa eri työtehtävissä.

Korkealla työskentelyn työvälineinä ovat käytössä erikorkuiset työpukit, joiden tasokorkeus on enintään 1,1 metrin korkeudella ja tasotikkaat, joiden tasokorkeus on enimmillään 2,26 metriä (kuvio 6). Työskentely tapahtuu myös henkilönostimilla sekä alaosien työpisteissä yritykselle suunnitelluilla työskentelytasoilla.



Kuvio 6. Mallit yrityksessä käytettävistä työpukista ja tasotikkaista

8.1.1 Kokoonpano

Kokoonpanot suoritetaan linja- ja paikkakokoonpanossa. Työpisteiden jakautuminen tapahtuu potkurilaitteen yläosien, alaosien, välisosien ja loppukokoonpanon työpisteisiin. Paikkakokoonpanossa tehdään vaihtelevasti eri laitekokoja, joiden työvaiheet kestävät päivistä viikkoihin. Paikkakokoonpanon välisosissa tehdään suurempien laitteiden väliosat sekä loppukokoonpanot. Eri laitekokojen myötä työtavat vaihtelevat, joten työn apuvälineinä on tällä hetkellä työjakkarat, henkilönostin ja kiinteärunkoiset tasotikkaat sekä erikoisvalmisteiset siirrettävät työtasot. Työjakkaroiden korkeus vaihtelee 0,5-1 metrin välillä.

Kokoonpanon osien pesu

Kokoonpanoja varten pestään osia pesukoneessa (kuvio 7), jotta osien epäpuhtaudet saadaan poistettua. Pesupisteitä on kolmessa paikassa ala-, väli ja yläosien esikokoonpanon yhteydessä. Osien siirtelyssä pesutasolle sekä niiden kuivaamisessa työkentely tapahtuu pesutasolla, jolloin tasokorkeus on 0,9 metriä.



Kuvio 7. Pesukone välisosien kokoonpanossa

Yläosa

Yläosan eli ylävaihdelaatikon kokoonpano alkaa esikokoonpanosta, jossa tehdään lautasakselin, pinionin ja vetopään kokoonpanot. Työskentelyssä ei esiinny puutoamisvaaraan johtavia tapahtumia.

Vaihdelaatikon kasaaminen aloitetaan kokoonpanossa, jossa yläosanrunko asetetaan runkopukin päälle (kuvio 8) tarvittavien osien asennusta varten. Kokoonpanossa työvaiheet suoritetaan pääosin lattialta käsin, mutta työskentelyssä tarvitaan myös työpukkeja. Työpukilta käsin tehdyissä työvaiheissa on käytössä käsityökaluja, kuten mutteripyssy ja momenttiavain. Kokoonpano siirretään momenttitestiin momenttipukille, jossa tarkastetaan hammaskuviot. Momenttipukki on kiinteä työskentelytaso parin metrin korkeudella. Momenttitestin jälkeen kokoonpano lasketaan alas tukijaloille. Työvaihe jatkuu asentamalla kokoonpanoon viimeisetkin osat, kuten kääntövaihteet ja öljysäiliöt. Työpukkeja käytetään tarvittaessa, kuten myös kokoonpanon seuraavassa vaiheessa hydraulikan asennuksessa.



Kuvio 8. Yläosa runkopukissa

Väliosä

Väliosä esikokoonpanossa työvaiheet tehdään työpöydillä. Työpöydillä tehdään mm. tiivistepesän kokoaminen sekä kääntökehän ja ohjausputken laipan yhdistäminen. Pysty akselin liittäminen hammaskyttimeen kuuluu myös esikokoonpanoihin. Työskentelyssä ei esiinny korkealla työskentelyn vaaroja.

Väliosä kokoonpanon työvaiheet suoritetaan pääosin käyttäen työvälineenä työpukkia. Harvinaisemmissa tapauksissa väliosä ympärille asennetaan työtelineet, joiden korkeus vaihtelee laiteprojektien mukaan. Työvaiheissa hitsataan, käytetään hydraulikiristintä, momenttiavainta ja mutteripyssyä. Tiivistepesän asennus sekä ohjaus- ja runkoputken putkitukset tehdään matalalla työkorkeudella. Työskentelykorkeus vaihtelee ohjausputken korkeuden mukaan kääntökehän, ohjausputken laipan ja ohjausputken yhdistämisessä. Korkeiden ohjaus- ja runkoputkien sekä runkosovitteiden kanssa työskentely tapahtuu tasotikkailta tai henkilönostimelta (kuvio 9).

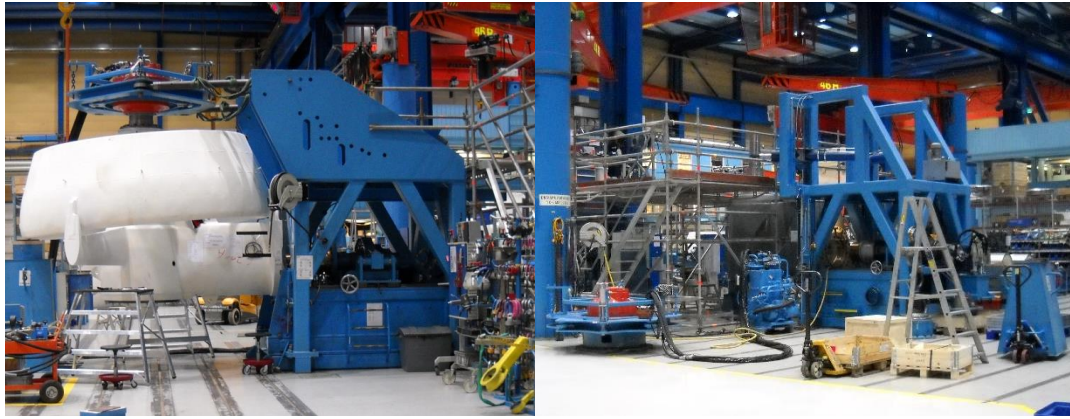


Kuvio 9. Työskentely henkilönostimella runkoputken ja kääntökehän kokoonpanon yhdistämisessä

Alaosa

Työt aloitetaan esikokoonpanoilla, jossa tehdään pinionin ja potkuriakselin kokoonpanot. Akselien korkeus vaatii, että kokoonpanojen tekemisen apuna käytetään työpukkeja.

Alaosan kokoonpanossa laitetaan pinioni- ja potkuriakseli paikalleen rungon puhdistuksen jälkeen. Työskentelyn apuna käytetään erikoisvalmisteista työskentelytasoa alaosan helpompaan lähestymiseen. Kokoonpano nostetaan momenttipukille (ks. Kuvio 10) momenttitestiin, jossa säädetään hammastukset kohdalleen hammaskuvion avulla sekä koeponnistetaan alaosa. Laitteen mukaan työskentely tapahtuu työjakkaroilla ja henkilönostimella tai laitteen ympärille asennetulta telineeltä. Onnistuneen testin jälkeen alaosaan asennetaan tarkastettu potkuri, jota varten potkuriakselille asennetaan tiivisteholkki. Potkurin asennus tapahtuu alaosan ollessa joko lattialla tukipalojen päällä tai momenttipukissa työskentelyn tapahtuen telineeltä.



Kuvio 10. Alaosa momenttitestissä

Loppukokoonpano

Loppukokoonpanossa yläosa, väliosa ja alaosa yhdistetään, jonka jälkeen potkurilaite on valmis koeajettavaksi. Työssä käytetään hydraulikiristintä ja mutteripyssyä. Laitteen koosta riippuen työvaiheet suoritetaan joko lattialta käsin tai työskentelyssä käytetään työpukkeja, tasotikkaita ja henkilönostimia. Yläosan ja korkean väliosan yhdistyksessä työskennellään henkilönostimilla (kuvio 11).



Kuvio 11. Korkean väliosan ja ylävaihteen yhdistys

8.1.2 Koeajo

Koeajossa työskentely tapahtuu noin 6-8 metrin korkeudella suojakaitein varustetulla koeajopukilla (ks. kuvio 12). Koeajopukkeja on kolme, joista kaksi on vanhempaa mallia. Koeajossa testataan potkurilaitteen toimivuus usein laitepari kerrallaan. Tarkoituksena on havaita mahdolliset viat ennen kuin tuote viimeistellään valmiiksi asiakkaalle.



Kuvio 12. Koeajopukki

Potkurilaitteet nostetaan siltanosturilla koeajopukille. Noston jälkeen tehdään esivalmistelut, jossa laitteen ympärille kiinnitetään työtasot. Tämän jälkeen potkurilaitetta päästään valmistelevaan koeajoa varten. Laitteelle tehdään tarkastukset hydraulikan sekä sähköjen osalta, milloin koestetaan painelinjat ja pumpput sekä varmistetaan kytkentöjen oikeellisuus. Laitteesta tarkastetaan kääntymisajat ja potkurikierrokset sekä testataan kääntymisnopeus ja kytkin. Koeajon aikana tarkastetaan, että laakereissa ei tapahdu ylikuumenemista.

Opinnäytetyössä keskitytään koeajopukin tilanteisiin, jossa työskennellään putoamisvaarallisissa tilanteissa ilman rakenteellista suojaa. Tällaisia tilanteita syntyy työskentelytasojen asennuksessa ja purussa sekä laitteiden nostoissa ja laskuissa koeajopu-

kille. Nykytilanteessa työskentelyssä käytetään asiamukaisia putoamissuojaimia ke-lautuvaa tarrainta, joka pysäyttää putoamisen nopeasti nykäyksen voimasta, sekä kokovaljaita.

8.1.3 Viimeistely

Viimeistelyssä valmistellaan potkurilaitteet maalaukseen ja maalauksen jälkeen vii-meistellään laite lähetysvalmiiksi. Pääosin ennen maalausta laitteisiin nostetaan ku-vut alaosiin sekä laitetaan ja hitsataan sinkit ja köysisuojat paikoilleen. Työn apuväli-neenä on henkilönostin, työpukit ja tasotikkaat, joiden tasokorkeus vaihtelee kahdes-ta metristä reiluun kahteen metriin. Työvaiheissa joudutaan työskentelemään välillä laitteen päällä yli metrin korkeudella.

Maalaukseen jälkeen laitteet työnnetään siirtolavoilla viimeistelyhalliin. Lavoilta laite lasketaan nosturilla maahan. Maalauksen jälkeisessä vaiheessa tarvittaviin laitteisiin nostetaan nosturilla sinkkipalkit paikalleen ja pultataan kiinni. Paikalleen asetellaan myös tarrat ja kyltit sekä irrotetaan maalauksen jäljiltä teippejä. Tarvittavat osat kiin-nitetään laitteeseen ja viimeistellään potkuri suoja-aineella. Työvaiheiden jälkeen laite suojataan huputtamalla, jonka jälkeen laite on valmis lastattavaksi rekkaan (ks. Kuvio 13). Viimeistelyssä jokaiseen työvaiheeseen sisältyy korkealla työskentelyä, mikä vaihtelee laitekokojen mukaan.



Kuvio 13. Huputettu potkurilaitte valmiina lähetettäväksi

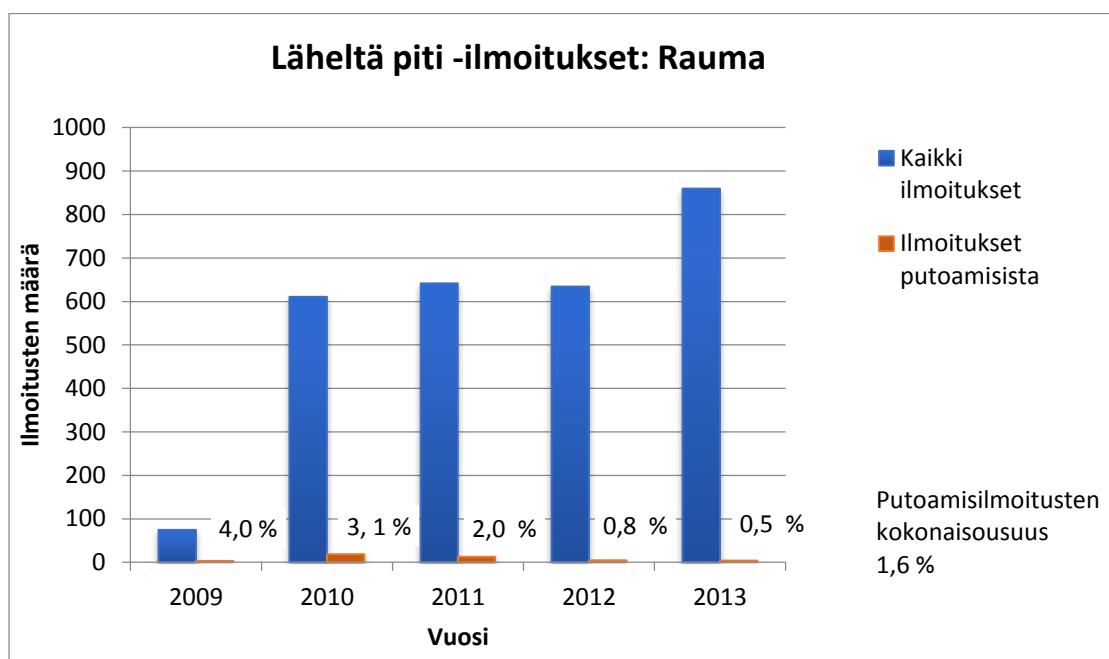
8.2 Läheltä piti –tilanteiden kartoitus

Tilastoitujen tapahtumien läpikäynti antaa kuvan yrityksessä tapahtuneista tilanteista, joissa tapaturman synty ei ollut kaukana. Saadaan mahdollisia vastauksia kysymykseen 'Miksi vaaratilanteita syntyy?'. Tilastointeja hyödynnetään turvallisuuden kehittämisessä. Kartoituksen avulla havaitaan korkealla työskentelyn suurimman riskin, putoamisen, mahdollisia tilanteita. Kartoituksen tuloksia verrataan nykytilanteeseen, mikä paljastaa onko ongelmiin tullut muutosta.

Rolls-Roycen Rauman ja Kokkolan tehtailla on ylläpidetty vuodesta 2009 asti läheltä piti –tilastoa. Tilastoista havaitaan esille nousseet parannusehdotukset ja läheltä piti –tilanteet. Tältä ajalta (-13.2.2014) ilmoituksia on tehty Raumalla 2900, joista Rauman Suojantiellä noin 2100 kappaletta. (Läheltä piti rekisteri 2014.) Tilastoinnin vertailussa huomioidaan kaikki ilmoitukset jättäen analysoinnista pois vuoden 2014 ilmoitukset. Tilastoinnissa ei ollut havaittavissa tältä vuodelta putoamiseen tai korkealla työskentelyyn liittyviä tapahtumia, joten niistä ei saa tilastollisesti hyvää kokonaiskuvaa.

Putoamisilmoitukset Raumalla

Rauman alueella tehtyjen putoamiseen liittyvien ilmoitusten osuus on melko pieni kaikista läheltä piti –ilmoituksista (ks. Kuvio 14). Kuviossa on ilmaistu kunkin vuoden putoamiseen liittyvien ilmoitusten prosenttiosuus kaikista tehdyistä ilmoituksista. Kuviossa merkitty *kaikki ilmoitukset* määrittää ne ilmoitukset, jotka on tehty Rauman toimiyksikön alueella kattaen työmatkat. Putoamiseen liittyneet tapahtumat on ilmoitettu lähinnä tuotanto- ja toimitiloista.

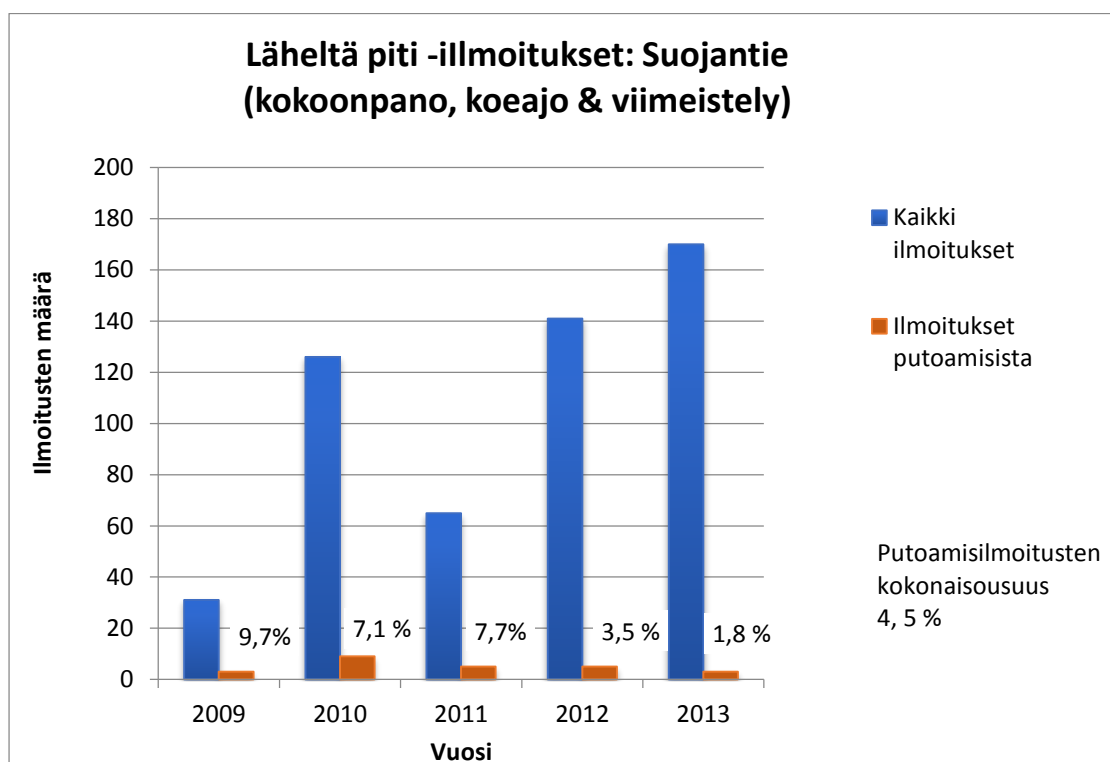


Kuvio 14. Rolls-Roycen Rauman alueella tehtyt läheltä piti sekä putoamiseen liittyvät ilmoitukset vuosilta 2009–2013.

Putoamisilmoitukset Suojantiellä

Rauman Suojantien, kokoonpanon, koeajon ja viimeistelyn, hallien (D-F), putoamiseen liittyvien ja johtaneiden ilmoitusten prosentuaalinen osuus on 4,5 % kaikista läheltä piti – ilmoituksista edellä mainituissa tuotannon tiloissa. Ilmoituksia rajatulla tuotannon alueella on tehty reilu 550 kappaletta. Rajauksella on haluttu tuoda esiin juuri korkealla putoamiseen liittyvien ilmoitusten kohdentuminen näille tuotannon alueille. Jos tilastoinnissa huomioitaisiin koko Suojantien tehtaan kaikki ilmoitukset, putoamiseen liittyvien ja johtaneiden ilmoitusten osuus kohdistuu edelleen halleihin D-F.

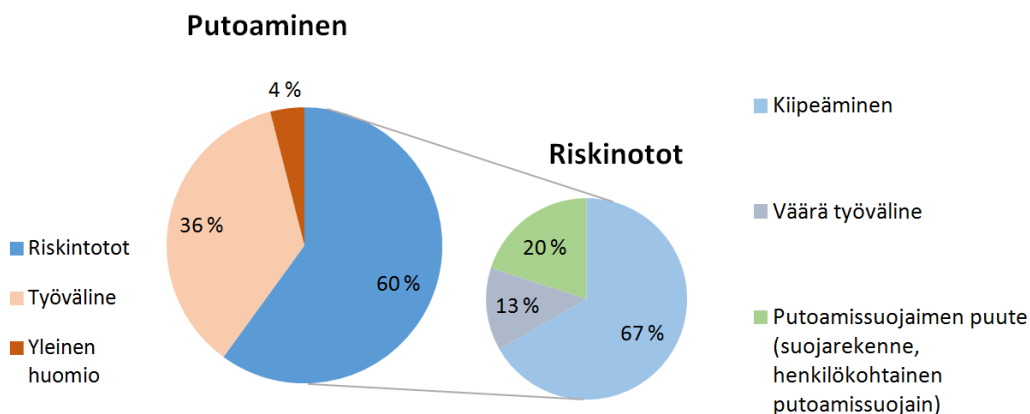
Kuviosta 15 havaitaan putoamiseen liittyvien sekä Suojantien kaikkien ilmoitusten määrä Suojantien tehtaan kokoonpanossa, koeajossa ja viimeistelyssä. Kuviossa ilmaistaan myös putoamiseen liittyvien tapahtumien prosenttiosuus kaikista ilmoituksista. Prosenttiosuuksista voidaan havaita, että putoamiseen liittyvät tapahtumat kohdistuvat juuri tuotannossa työskentelyyn (vrt. kuvio 14).



Kuvio 15. Rolls-Roycen Rauman Suojantien (kokoonpanon, koeajo & viimeistely) tehdyt läheltä piti sekä putoamiseen liittyvät ilmoitukset vuosilta 2009–2013.

Juurisyiden jakautuminen

Mahdolliseen putoamiseen johtaneet läheltä piti –ilmoitukset Suojantiella liittyy yleisiin huomioihin, työvälineeseen ja riskinottoihin, kuten laitteen päällä työskentelyyn, kiipeilyyn ja putoamissuojainten puuttumiseen. Luokittelulla saadaan jaettua riskit työvälineistä ja henkilöistä johtuviin vaaroihin. Yleisellä huomiolla on annettu havainto, joka aiheuttaisi putoamisen, jos ohjeistusta ei noudatettaisi. Kuviossa 15 nähdään ilmoitusten jakautuminen näihin osa-alueisiin ilmoitusten kokonaismäärän ollessa 25. Onkin huomioitava, että osuuksien suuruus vaihtuu nopeasti, jos luokittelu olisi tehty toisin. Luokittelun tarkoituksena on saada esille tiedot, joiden kesken ristiriitaisuutta ei ole havaittavissa.



Kuvio 16. Putoamiseen liittyvien läheltä piti -ilmoitusten jakautuminen.

Henkilöiden turvattomuus on suurimmassa osassa johtunut työntekijöiden omista valinnoista. Ilmoitukseen johtaneesta syystä henkilöiden riskinottojen osuus kattaa yli puolet (ks. Kuvio 16). Riskinottoihin lasketaan tarpeeton kiipeileminen, putoamissuojainten puute sekä ohjeistuksesta poikkeaminen. Ohjeistuksesta poiketen on käytetty eri työvälinettä tai työvälinettä ei ole käytetty ollenkaan. Työvälineen määritys kattaa korkealla työskentelyssä käytetyt tikkaat, työpukit ja henkilönostimet. Myös työvälineellä työskentely turvattomasti ja asiaankuulumattomalla tavalla on ilmoitusten mukaan ollut havaittavissa työtavoissa. (Läheltä piti rekisteri 2014.)

Turvaton olosuhde havaitaan työvälineellä työskentelyllä usein vasta, kun on sattumassa jotain. Työvälineen huomataan olevan epäkunnossa tai se ei sovellu työtehtävään. Näihin ilmoituksiin osataan puuttua hankkimalla työtehtävään soveltuva työväline tai korjaamalla mahdolliset puutteet. Toimenpiteiden jälkeen samanlaisia läheltä piti -ilmoituksia harvemmin ilmenee, jos tarpeeseen vaadittava oikeanlainen ratkaisu on löytynyt.

Putoamiseen liittyvien ilmoitusten osuus vuosittaisista ilmoituksista on tilastoinnin mukaan laskussa. Lasku voi viitata siihen, että ilmoitusten juurisyihin on puututtu. Tilastoinnissa ei ole myöskään selkeää toistuvuutta vaan tapahtumat on yksilöllisiä. Tarvittaviin huomioihin on puututtu ja muutokset tehty, joten samankaltaisten ilmoitusten toistuvuutta ei ole havaittavissa. Ilmoituksia ei voida kuitenkaan pitää tilastol-

lisesti täysin luotettavina, koska harvemmin ilmoitetaan asiaa, josta on jo kertaalleen tehty ilmoitus. Asiasta on voitu ilmaista asianomaiselle, vaikka ilmoitus on jätetty tekemättä. Tällainen menettely pätee huomioille, joiden vakavuus luokitellaan vähäiseksi.

9 Ongelmien löytäminen

9.1 Riskiarviointi korkealla tehtävään työhön

Koska korkealla työskentelyn työtapahumiin ei ole tehty arviota, tehtiin riskiarvio täsmentämään työpisteiden yleistä riskinarviointia lähtötilanteen kartoituksen jälkeen. Riskiarvioinnissa hyödynnettiin Rolls-Roycen Oy Ab:n aikaisempia vaarojen tunnistuksia ja riskiarvioita. Arviointi tehtiin käyttäen yrityksen riskiarviointilomaketta sekä opinnäytetyöntekijän kokoamaa tukilistaa (ks. Liite 1), jossa on määritelty tarkemmin mahdollisia korkealla tehtävässä työssä esiintyviä ongelmia. Yrityksen riskien arviointi perustuu vaaran tunnistamiseen, joka voi liittyä esimerkiksi työpaikkaan tai työasentoon. Vaaran tunnistettua ennakoidaan vaaratilanne ja tilanteen aiheuttaja, joiden perusteella tarkastellaan vaaratilanteen riskin suuruutta. Riskien huomioinnissa käytettiin hyväksi teorian esiintuomia vaaroja korkealla työskentelyssä ja työvälineissä. Riskien suuruuden määrittämisessä käytettiin monipuolistettua Rolls-Roycen matriisitaulukkoa (ks. Liite 2). Todennäköisyyden arviointia tarkasteltiin ennen kaikkea ajatuksella onko vaara tai ongelma hallinnassa. Kun riskin suuruus on ≤ 9 , kertoo se riskin merkittävyydestä ja vähintään silloin suunnitellaan toimenpiteet riskin pienentämiseksi. Rolls-Roycen vaaratekijöiden arvioinnissa korkealla työskentelyn vaarat kohdistetaan lähtötilanteessa esitetyllä tavalla (luku 7.1).

Tarkan korkealla työskentelyn riskiarvioinnin tekijänä oli opinnäytteentekijä. Työntekijöiden huomiot kirjattiin myös ylös sekä heidän tietoa työvaiheiden kulusta hyödynnettiin. Arvioinnit ajoitettiin helmikuun loppuun. Riskiarvioinnin tulokset saatiin seuraamalla työvaiheiden kulkua aina työpiste kerrallaan, jotta nähtiin toimintaa työ-

ympäristössä ja pystytettiin tarkastelemaan ennakoivasti mahdollisia seurauksia. Työpisteestä riippuen työvaiheet saatiin läpikäytyä joko kokonaisuudessaan tai osittain, jos laitteen parissa työskenneltiin useista päivistä viikkoihin. Työvaiheiden kokonaisuuden seuranta antoi käsityksen toiminnasta ja työvälineiden käytöstä eri vaiheissa, joten riskikartoitus ei jäänyt vain muutama tuntiin jokaisella työpisteellä. Riskiarviointi tehtiin koeajoon, yläosien, välisosien ja alaosien kokoonpanon työpisteisiin sekä viimeistelyyn lähtötilanteen kartoituksen perusteella. Riskiarvioinnissa huomioitiin korkean työskentelyn vaarat, jotka voi aiheutua mm. vääristä työasunnoista, työtaivoista, työvälineestä, riskinotoista ja työtilasta. Riskien arvioinnin jälkeen vaaran seurausta ja todennäköisyyttä tarkasteltiin tarkemmin teorian valossa, jotta riskin suuruus saatiin arvioitua perusteellisesti.

9.2 Käyttäjänäkökulma haastatteluina

Käyttäjänäkökulma saatiin esiin haastatteluilla sekä vuorovaikutteisella työvaiheiden seurannalla. Työntekijä havaitsee parhaiten työssään ongelmia sekä jokaisella työntekijällä on aina omia ajatuksia työn toimivuudesta ja sen parannuksista. Avoimella korkealla työskentelyn teeman kyselyrungolla saatiin laadullisia tuloksia, joten tuloksia ei rajattu ennalta ja niitä pystyttiin analysoimaan.

Haastattelukohteet rajattiin työpisteisiin, jossa korkealla työskentelyä esiintyy useammin ja vaihtelevasti eri vaiheissa. Riskiarvioinnissa työvaiheita seuraten saatiin riittävä tieto kohteisiin, jossa työvaiheet on järjestelmällisempiä sekä ongelmakohdat selkeästi havaittavissa. Työntekijöiden kanssa käydyissä keskusteluissa esiin tulleet parannusehdotukset otettiin näin myös huomioon haastattelujen ulkopuolelta. Ehdotuksia hyödynnettiin ratkaisujen etsimisessä.

Haastattelukohteiden, koeajon, viimeistelyn ja välisosien kokoonpanon, työpisteillä työskentelee 4-8 työntekijää/vuoro, työskentelyn tapahtuen kahdessa eri vuorossa. Ikäjakama kattaa niin nuoret kuin vähän varttuneemmat tekijät. Tarkoituksena on saada työntekijän kokemus tekemästään työstä. Haastattelut toteutettiin helmi- ja maaliskuun vaihteessa (2014) töiden lomassa yhdessä pohtien havaittuja ongelmia

sekä parannusehdotuksia. Tilanteessa oli riittävänä toimenä vastausten kirjaaminen ylös, koska vastauksissa ei ollut tulkitsemisen vaaraa. Väliosien kokoonpanossa ja viimeistelyssä kerättiin jokaisen työntekijän ajatukset ylös. Mietteitä otettiin ylös niin kahdenkeskisistä keskusteluista sekä koko työryhmältä kerrallaan. Koeajon työntekijöiden kanssa ongelmakohtia pohdittiin ryhmässä. Täsmällinen haastattelun kysely- ja teemarunko on liitteenä 3.

9.3 Havainnointi

Havainnoinnin tarkoituksena on havaita tarkemmin työssä esiintyviä ongelmia. Ongelmien tarkastelussa huomioidaan kriteerit, joiden puitteissa ratkaisut tullaan etsimään. Opinnäytetyön kohteessa riskiarvioinnin perusteella ongelmia esiintyy työvälineiden ja riskinottojen ympärillä. Havainnoinnin avulla saadaan vahvistuksia ongelmien ja vaaratilanteiden esiintymiseen sekä tarkasteltua työntekoa lähemmin. Havainnoissa ei ole pystytty kartoittamaan kaikkea korkealla työskentelyn toimintaa, joka vaihtelee eri laitekokojen myötä.

Havainnointi toteutettiin muutaman viikon jaksolla helmi- ja maaliskuun (2014) vaihteeseen, jolloin opinnäytetyöntekijä seurasi työpisteillä tapahtuvaa työntekoa. Huomio havainnoinnissa kohdistettiin mahdollisten tapaturmavaarojen syntyyn johtuen työvälineistä ja liikkumisesta työvälineellä sekä fyysisestä kuormittumisesta. Huomiot kirjattiin ylös tai talletettiin valokuviin. Painopiste havainnointiin kohdistettiin samoihin työvaiheisiin kuin haastattelussakin, kokoonpanon väliosiin, koeajoon sekä viimeistelyyn. Havainnointi suoritettiin aktiivisena osallistujana, joten työntekijöillä oli tiedossa havainnoinnin tarkoitus. Seuranta kohdistettiin vaiheisiin, joissa korkealla työskentelyä esiintyi. Havainnointia tehtiin työaikana sekä aamuvuorossa että ilta- vuorossa, jotta olisi havaittu mahdollisia työvuorojen eroja. Yrityksessä tehty aikaisempi viiden viikon harjoittelujakso tuki esiin tulleita havaintoja. Havainnoinnin tuloksena saatiin vahvistus siihen mihin käyttöön nykyiset korkean työskentelyn työvälineet ja laitteet soveltuvat sekä miten työvaiheista suoriudutaan.

9.4 Tulokset

9.4.1 Yleinen näkökulma korkealla työskentelystä

Tuloksena havaitaan, että korkealla työskentelystä on ohjeistettu hieman työturvallisuuskorttikoulutuksessa sekä nostimeen liittyvästä työskentelystä henkilönostinkoulutuksessa. Koulutuksissa saadun tiedon lisäksi käytetään puhdasta maalaisjärkeä sekä työssä opittuja käytäntöjä. Eri työvälineiden käytössä sovelletaan saatua tietoa koulutuksesta. Vaihtoehdon valinta työvälineiden välillä perustuu myös siihen, miten työväline sopii sen hetkiseen tilanteeseen. Henkilönostinta ei esimerkiksi käytetä hissinä eli nostokorista ei poistuta työskentelyn aikana.

Turvallinen työskentely käsitetään omien riskinottojen välttämisellä sekä oman harvintakuvun käytöllä. Työskentelyssä käytetään vain ehjiä työvälineitä ja rikkiäiset työvälineet poistetaan käytöstä. Alle metrin korkeudella tapahtuvassa työssä ei havaita vaaroja. Vaarat koetaan syntyvän työskentelystä vasta reilun kahden metrin korkeudelta.

Työnteon aikana ei ole sattunut tapaturmia eikä moni työntekijä ole havainnut ongelmia työtavoissaan. Vain kapeilla työjakkaroilla on horjahdeltu, mutta putoamisilta on välttytty. Horjahdukset ajatellaan johtuvan epähuomioista, kun työvälineelle asetutaan liian reunalle.

Tuloksissa ei havaita eroja työvuosilla kerrytetystä kokemuksesta eikä siinä onko työntekijä yrityksen vai alihankkijan kirjoilla. Haastatteluista ja keskusteluista havaitaan, että A-tikkailla ja työjakkaroilla työskentelyä ei koeta suureksi ongelmaksi työntekijöiden keskuudessa. Vain joskus työntekijöitä on epäillyttänyt käyttää A-tikasta työtehtävässä. Niiden käytössä tai työtavoissa ei ole havaittu turvattomuutta, vaikka eri yksilöiden työtavoissa on eroa. Havaittavia riskinottoja ei tehdä.

9.4.2 Yläosan kokoonpano

Yläosissa työskentelykorkeus on matala, mutta on huomioitava tila sekä ympärillä tapahtuva toiminta, jonka seurauksena tapaturmia voi syntyä. Työntekijöiden mielestä tapaturmia voi sattua, jos on monta tekijää samassa työpisteessä. Työpukin kaatuminen voi johtua esimerkiksi toisen työntekijän huolimattomuudesta ilmapaineletkun käytössä, joka voi kaataa työpukin letkun kietouduttua työpukin jalkoihin. Työskentelyä tapahtuu myös rungon päällä (kuvio 17), koska työtehtävän suorittamisen vaatii. Inhimillisten tekijöiden vaikuttaminen, kuten epätasainen työalusta, edesauttaa vaaratilanteita, joten varovaisuus työskentelyssä ei estä putoamisen syntymistä. Merkittävin riski on paikkakokoonpanon työpisteellä, jossa rungon tasokorkeus on jopa 1300 mm:ä. Työpisteellä käytetään työpukkeja sekä tasotikasta, joilta on välttävä ulottuvuus työtehtävään. Riskiarvio yläosien työpisteistä on liitteessä 4.



Kuvio 17. Työskentelyä yläosan parissa

9.4.3 Väliosien kokoonpano ja loppukokoonpano

Väliosien ja loppukokoonpanon työpisteissä laitekokojen vaihtelevuus luo usein korkealla työskentelyä. Työskentelyssä käytetään usein tasotikkaita, joista ei saa aina tarpeellista tukea työskenneltäessä tikkaan tasolla. Käyttäjänäkökulmasta selviää tasotikkaiden tarpeen olevan vain lyhytaikaisiin työtehtäviin, kuten osien nostoissa tarvittavien sakkeleiden kiinnitykseen, joten niillä työskentelyä ei koeta hankalaksi tai turvattomaksi. Vaaroja voi esiintyä myös väliaikaisilla telineillä, joiden puutteellinen

rakenne, välit ja aukot työtasoissa voi johtaa kaatumiseen telineellä. Koska työskentely tapahtuu pääosin matalilta korkeuksilta, syy korkean työskentelyn vaaroissa siirretään riskinottoihin, joilla voidaan luoda turvaton olosuhde. Olosuhteen estämiseen on annettu ohjeita, miten korkealla työskentely suoritetaan. Välíosien koko riskinarviointi on liitteessä 5.

Välíosien työpisteessä ongelmia ei ollut juurikaan havaittu eikä tapaturmia tai läheltä piti –tilanteita ollut tapahtunut. Työskentelyssä käytetäänkin useammin työpukkeja matalilla korkeuksilla. Tarvittava laitteiden päällä työskentely koetaan myös turvallisiksi, koska tasokorkeus metrin molemmin puolin ei luo putoamisvaaraa. Henkilönostin käytetään aina korkeammassa työtehtävissä, mutta tasotikkaita käytetään myös, jos työtehtävä on nopea.

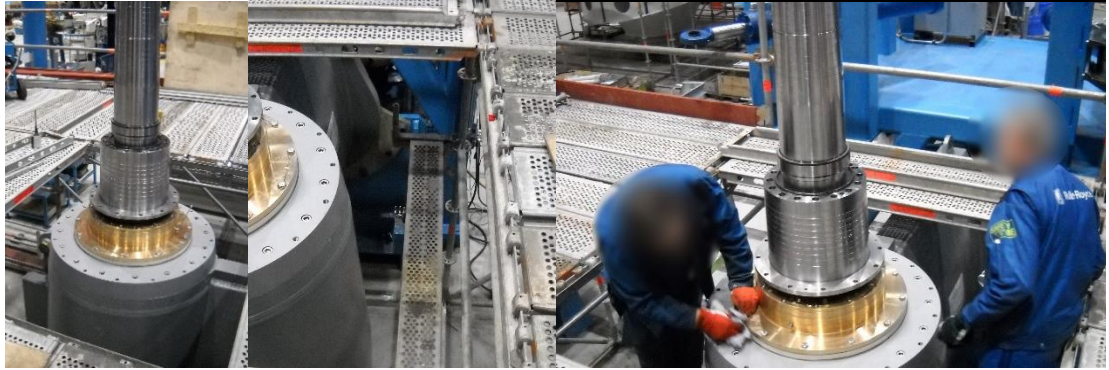
Havainnoinnissa huomio kohdistuu korkealla työskentelyn mahdollisiin riskinottoihin, koska havainnointien aikana työskentely toteutuu pääosin turvallisesti. Laittekokojen ollessa korkeat loppukokoonpanossa tehdään joskus ratkaisuja, joiden turvallisuus on kritisoitavissa. Potkurilaitteen päälle nouseaan tasotikkailta tasokorkeuden ollen yli 2 metriä. Työtehtävä voitaisiin suorittaa turvallisesti henkilönostimen avulla. Keskustelujen pohjalta tilanteita syntyy, jos tilaa on välttävästi.

Työskentelyssä mataliinkin korkeuksiin valitaan usein tasotikkaat, koska kaiteista saadaan tukea ja niiden avulla saadaan vaihdeltua tasokorkeutta. Työtila vaihtelee suuresti ja ahtaissa tilanteissa työpukki on suurin mahdollinen käytettävä työväline. Potkurilaitteen asennuksessa syntyy tilanteita, joissa tukea otetaan laitteen rungosta tai työ suoritetaan laitteen päältä, koska työtasoissa ei löydy ulokkeellisuutta.

9.4.4 Alaosan kokoonpano

Alaosissa korkealla työskentelyn riskit on syrjäytetty suurimmaksi osaksi ja keskusteluissa myös ilmeni, että ongelmia korkealla työskentelyssä ei ole. Vain väliaikaisesti rakennettava työteline luo vaaroja korkealla työskentelyssä. Telineeseen muodostuu laitteen ympärille aukko (kuvio 18), jonka ympärillä työskentely aiheuttaa putoamisvaaraan. Aukko peitetään tarvittaessa työtasoilla, mutta työskenneltäessä aukosta

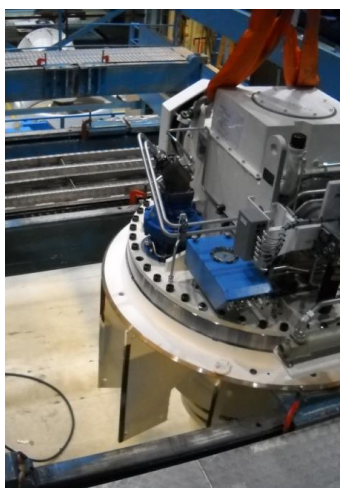
käsin aukko on auki. Työskentely suojaamattoman aukon läheisyydessä on kiellettyä ilman suojausta, joten onkin huomioitava työskentely yhtäaikaaisesti aukosta käsin sekä työtasolla. Liitteessä 6 on alaosista tehty riskiarviointi kokonaisuudessaan.



Kuvio 18. Työskentelyaukko telineillä

9.4.5 Koeajo

Koeajon työpisteessä työ tapahtuu korkealla suojarakentein varustetulla työpukilla. Koeajon riskiarviointi ja havainnointi kohdistettiin työskentelyyn, jolloin työskentelyalusta on putoamisvaarallinen. Riskinarvioinnin tarkka tulos on liitteessä 7. Suojarakenteita tai työskentelytasoja täytyy siirrellä pois paikaltaan työvaiheissa (kuvio 19), joten syntyy riski putoamiseen. Työntekijöiden mielestä tässä vaiheessa on vaaratilanne korkealla työskentelyn turvallisuudessa. Koeajopukkeja on kolme kappaletta, joista yksi on uudistettu kokonaan. Kahdessa vanhemmassa koeajopukissa riskit on todennäköisempiä, koska uudemman työpukin suunnittelussa on otettu paremmin huomioon työskentelyn turvallisuus.



Kuvio 19. Koeajopukilla laitteen ympärille olevien työskentelyalustojen tilalle muodostuva aukko laitteen nostojen ja laskun aikana

Suurin vakavuus syntyy riskinotosta, jolloin työtehtävän suoritukseen siirrytään ilman putoamissuojaimia. Mikään ei suojaa tuolloin työntekijää mahdollisessa putoamisessa ja seurauksesta voi selvitä hyvällä onnella vain vakavilla vaurioilla. Työntekijöitä on ohjeistettu käyttämään valjaita, joten riskin suuruus on kohtuullinen. Riski putoamisessa pään vaurioitumiseen on suuri, vaikka putoamissuojaimia käytettäisiin, koska iskeytyminen rakenteisiin on mahdollista johtuen heilahdusliikkeestä. Putoamissuojaukseen liittyy myös riski väärän kiinnityspisteen valinnasta ja luotettavan kiinnityspisteen puuttumisesta sekä tapahtumasta, jolloin valjaiden varaan pudotaan.

Koeajon työoloja ei koeta turvattomiksi suurimmaksi osin työntekijöiden puolesta. Aukkojen läheisyydessä työskennellessä käytetään putoamisvaljaita, mutta kiinnityksen ankkurointipisteestä ei olla varmoja. Ankkurointi tapahtuu nykyisin tilanteen mukaan joko suojakaiteeseen tai potkurilaitteen runkoon, mikä havaintojen mukaan pitää myös paikkansa. Koska kiinnityspiste on työntekijän vyötärön tasolla, heilahdusliike putoamisessa on todennäköistä. Jos kiinnityspisteinä käytetään potkurilaitteen nostokorvia, mahdollisessa putoamisessa henkilö voi iskeytyä laitteen rakenteisiin, mikä voi johtaa pään vaurioihin.

Vanhoiden työpukkien työtasoja pidetään oikein kiinnitettyinä melko turvallisina. Työskentelyä niiden päällä ei koeta vaaralliseksi, mutta uusi ratkaisu niiden tilalle parantaisi turvallisuutta. Ratkaisun haluttaisiin olevan myös yhtä helppokäyttöinen.

Alustojen siirtelyn nopeus ilmeni myös havainnoinnissa, kun työvaiheita halutaan nopeuttaa. Työskentelytasojen poistaminen tehdään tilanteissa, joissa niiden ansios- ta työskentelytaso toisi vielä tukevan alustan. Työntekijän ei tarvitsisi työskennellä aukon läheisyydessä tai potkurilaitteen päällä, mikä myös tiedostetaan.

Työntekijöiden keskuudessa tiedostetaan, että jokaisella olisi hyvä olla omat pu- toamissuojaimet, mutta asiaa ei ole toteutettu käytännössä. Aina ei myöskään to- teudu turvavaljaiden oikein pukeminen, vaikka tiedetäänkin turvallisuuden taattavan oikein säädetyllä ja huolella kiinnitetyllä turvavaljaalla. Havainnoinnin perusteella putoamissuojaimia ei aina käytetä tilanteissa, joissa niiden käyttö on ohjeistettua. Positiivisena asiana työnteossa koetaan, että turvallisuus otetaan huomioon pu- toamisvaarallisissa tilanteissa. Epäilystä aiheuttaa tilanteet, jolloin putoaminen ta- pahtuu. Mietitty yleisesti tapahtuuko putoamisessa heiluriefektiä ja miten toimitaan putoamisen jälkeen. Tällaisessa tilanteessa uskotaan olosuhteiden ohjeistavan työn- tekijöitä.

Yksittäisen putoamisvaarallisen tilanteen luo työskentely koeajopisteellä, jolloin työntekijä nousee potkurilaitteen päälle. Potkurilaitteen taso sijaitsee työskentelyta- soa korkeammalla ja mahdollisesta horjahduksesta voi muodostua putoamisvaaralli- nen tilanne, koska suojakaide sijaitsee lähellä työtaphtumaa.

9.4.6 Viimeistely

Viimeistelyssä on mahdollisuus putoamiseen johtuen korkealla työskentelystä ta- sotikkailla, työpukeilla ja laitteen päällä. Keskeisimpien riskien muodostuminen ja- kautuu soveltumattoman korkealla työskentelyn työvälineen ympärille. Liitteessä 8 esitetään riskiarvioinnin tarkat tulokset.

Riskinotoista muodostuu vaaratilanteita, joissa työntekijän on mahdollisuus pudota jopa muutaman metrin korkeudelta maahan. Osa riskinotoista muodostuu, kun oh- jeistettu työväline ei sovellu työtehtävään riittävän hyvin, joten työntekijä voi ottaa

ennemmin riskin työskentelyssään. Suulakkeen päällä työskentelystä muodostuva vaara johtuu tällaisesta tilanteesta. Suulakkeen päällä työskentely koetaan myös työntekijöiden puolelta ongelmaksi. Työskentely voi johtaa putoamiseen potkurin päälle tai maahan tasokorkeuden vaihdellessa metrin molemmin puolin.

Viimeistelyssä säännöllisessä käytössä on tasotikkaat, joilla vaara putoamiseen muodostuu niiden puutteellisesta suojauksesta putoamisen estämiseksi. Tasotikkaan tasolla työskentely ei tuo tarvittavaa tukea työskentelijälle, koska niiden polvituenta on vain 650 mm:ä. Turvaton työskentely luo myös vaaratilanteita, joita ei syntyisi työvälineiden turvallisella käytöllä.

Suulakkeen päällä työskennellään myös, kun esiintyy tilanpuutetta ja henkilönostinta ei pystytä käyttämään. Suulakkeen päällä työskentelyä esiintyy työvaiheissa, jossa alaosan kupua asennetaan paikoilleen (kuvio 20). Työtehtävässä käytetään vertikaalista voimaa, mikä lisää putoamisvaaraa jo entuudestaan kapealla reunalla. Suulakkeen päälle kiivetään myös sakkeliin kiinnitystä sekä poistamista varten kuten lasauksen aikana. Työvaihe on nopea, mutta turvaton. Suulakkeen päällä työskentelyä haluttaisiin välttää ja sopivana ratkaisuna voisi olla suulakkeen päälle aseteltava työtaso tai liikuteltava työtasoratkaisu.



Kuvio 20. Suulakkeen päällä työskentelyä

Havainnoinnissa selkeytyi viimeistelyn vaihtelevat työkorkeudet samoissa työtehtävissä sekä työtehtävän vaatimukset käytetylle työvälineelle. Tasotikkaita käytetään myös matalimmissakin korkeuksissa, joissa työpukki voisi olla käytännöllisempi ratkaisu. Ratkaisuun päädytään usein siksi, että tasotikkaista työntekijä saa tukea käsillään. Työskentelystä tasotikkailla ei suoriuduta, kuten oppaissa neuvotaan. Täyden kympin suoritus kiireessä jää usein tavoiteltavaksi. Turvaton työskentely ilmenee mm. työskentelyllä sivuttain, kasvot poispäin tikkaista tai vinottaisilla kurotuksilla (ks. kuvio 21). Haastattelun aikana selostettiin työntekijöille turvallinen työskentelytapa tikkailla teoriaosuuden 3.4.2 mukaan, johon kommentteina saatiin, että tasotikkaita on hankalampi käyttää oikeaoppisesti tilanpuutteen vuoksi. Tasotikkaiden korvauksiksi vaihtoehdoksi esiteltiin liikuteltava työtaso, koska työskentely sujuisi yhtä joutuisasti kuin nykyisellä ratkaisulla. Työtason korkeus voisi olla yhdestä metristä puoleentoista metriin.



Kuvio 21. Tikastyöskentelyä viimeistelyssä

Tilanpuute koetaan ongelmaksi varsinkin, kun laitteita on paljon. Tällöin myös kiire tulee osaksi työntekoa. Toteutuneista tavoista ei voi syyttää ketään, mutta tilan puute luo puitteet tapojen syntymiselle. Osasyynä on silti työntekijä. Työtä hankaloittaa potkurilaitteiden siirtelyyn tarkoitetut alustat (ks. kuvio 21), jotka jätetään joskus

potkurilaitteiden alle. Näin potkurilaitteen lähelle pääseminen työpukeilla ja tasotikkailla estyy, ja työvaihe suoritetaan kurottaen. Joidenkin laitteiden parissa työskentelyssä huputuksessa kurotukset ja potkurilaitteen runkoon nojailu on ainoa tapa suorittaa työtehtävä.

Henkilönostinta hyödynnetään melko hyvin korkealle pääsemiseen sekä uloketta vaativissa työtehtävissä. Kiireessä vältetään henkilönostimen käyttöä usein, kun tasotikkailla on mahdollista suorittaa työtehtävä nopeammin, työntekijöiden mukaan. Henkilönostimen käyttö koetaan hankalaksi, koska nostin vie tilaa sekä nostimella liikkuminen on hidasta. Niiden hyöty ja turvallisuus jää silti osittain tasotikkaiden nopeuden varjoon. Henkilönostimessa on käytettävä henkilökohtaista putoamissuojainta, joka joskus jää laittamatta päälle tai pukeminen jää kesken. Valjasliivien säätö jää usein puutteelliseksi, koska korissa säilytetään kaikkien käyttämiä valjasliivejä.

10 Keskeiset havainnot ja riskit

Ratkaisujen löytämiseksi havainnot täsmennetään ja luokitellaan kriittisyyden mukaan, jotta voidaan priorisoida muutosten tarve. Kriittisyys perustellaan lain edellyttämistä vaatimuksista, työntekijän turvallisuudesta, ergonomiasta sekä riskin suuruudesta. Arvioinnin helpottamiseksi luotiin pisteytys, jonka avulla kriittisimmät havainnot nostettiin esille. Esiintyvien havaintojen yhteenveto sekä pisteytyksen taulukko on koottu kokonaisuudessaan liitteisiin 9 ja 10. Listaukseen on lisätty kohteita, joissa riski ei ole suuri, mutta työskentelyn turvallisuutta on mahdollista parantaa.

Kriittisimpien ongelmien esiintyvyys on koeajossa, jossa koeajopukkien putoamissuojainjärjestelmän heikkoutena on kiinnityspisteen puuttuminen. Työskentelyn tapahtuessa korkealta työskentelytasolta ja seurauksena mahdollinen vaaratilanne, on ymmärrettävää miksi muutoksia tarvitaan. Muutoksen suunnittelu on jo yrityksessä käynnissä, mutta ideoita toteutukseen kaivataan. Putoamistilanteessa seurausten vakavuus on suuri päähän kohdistuvan iskun myötä, mitä voidaan pienentää pään suojauksella. Koska putoaminen on mahdollista, suojaus päähän tarvitaan.

Toiseksi ja kolmanneksi suurin kriittisyys kohdistuu viimeistelyyn. Suulaketyöskentelyyn tarvitaan soveltuva työväline, koska havaintojen perusteella henkilönostinta tarvitaan usein muussa työskentelyssä. Kehitystä kaivataan tasotikkailta työskentelyyn, mikä on yleisin korkealla tehtävä työskentelymuoto. Perusteena tasotikkaiden korvaavalle vaihtoehdolle on työvaiheiden, joissa tasotikkaita käytetään, säännöllisyys. Merkittävin syy muutokseen on niiden soveltumattomuus työskentelyn vaiheisiin, joka aiheuttaa turvatonta työskentelyä. Muutoksen myötä työergonomiaan saataisiin myös muutosta, jos tasokorkeus saataisiin sopuisaksi verraten työskentelykorkeuteen.

Läheltä piti –tilaston analyysin sekä havaintojen perusteella riskinotot on osana pienissä määrin työntekoa. Havaintojen ja niiden mahdollisten seurausten johdosta, riskinotot on huomioitu kriittisenä ongelmana. Koska samanlaisia tilanteita syntyy, kuten laitteen päällä työskentelyä ja putoamissuojainten käyttämättä jättämistä, tulee riskinottojen juurisyihin puuttua.

Ennakoivan työturvallisuuden kehittämisen puitteissa opinnäytetyössä huomioidaan matalan työskentelykorkeuden riskit. Matalissa työskentelykorkeuksissa esiintyy eniten laitteiden päällä työskentelyä, mikä voi johtaa vakaviinkin seurauksiin. Työpukien säännöllinen käyttö sekä matalilla tasoilla työskentely voi työskentelytaajuuden johdosta muodostua tapaturmaksi.

11 Ratkaisuehdotukset

Ratkaisuja korkealla työskentelyn kohteisiin lähdettiin tarkastelemaan lähtötietojen puitteissa. Kriittisiin ongelmiin olemassa olevat ratkaisut kartoitettiin, joten saatiin käsitys onko olemassa valmis ratkaisu vai luonnostellaanko ideoista malliehdotus. Etsimisen ja ideoinnin apuna käytettiin vaatimuslistoja. Ratkaisuja kartoitettiin vertailuanalyysin avulla yritysten lisäksi artikkeleista. Huomio kohdistettiin turvallisuudessa Iso-Britanniaan, jossa on Euroopan korkein työturvallisuuden taso, sekä Pohjois-Amerikasta lähdettiin hakemaan ideoita kehittyneen turvallisuuden ratkaisuihin. Ver-

tailukohteena muuttuvan tuotantoon käytettiin erityisesti ilmailun kokoonpanoissa käytettyjä ratkaisuja.

11.1 Henkilökohtainen putoamissuojaus

Suojainten käyttö

Henkilökohtaisten putoamissuojainten käytön tekniikka tulee antaa hyvällä koulutuksella, jotta putoamissuojainten ensisijainen tehtävä toteutuu – putoamisvaaran estäminen. Putoamissuojainten koulutuksista saatava valmius lisää yrityksen tietoisuutta suojainten tarkastuksista ja käytöstä. Putoamissuojaus tarvitsee koulutusta kuten nostotyötkin. Koulutus auttaa oikeaoppiseen turvavaljaiden pukemiseen, jossa kerrotaan kuinka kireällä kiinnitys tulee olla luoden turvallisen käytön. Ohjeistettu omien turvavaljaiden hankkimisen täytäntöönpano auttaisi myös ongelmassa, koska henkilökohtaisten suojainten avulla säädöt pysyisivät yksilöllisinä. Putoamissuojaimen silmämääräiseen tarkastukseen on hyvä antaa myös ohjeet, koska ennakkoinnilla voidaan poistaa käytöstä vaurioituneet tuotteet jo ennen määräaikaistarkastuksia. Vaikka henkilökohtaisten putoamissuojainten käytössä ei aiheudu juurikaan vaurioita, parantaa ennen käyttöä tehty tarkastus turvallisuutta. Poikkeama valjaissa, esimerkiksi hitsaustyöstä johtuen tai kelaimen toimimattomuus, lisää mahdollisen vaaratilanteen seurauksia.

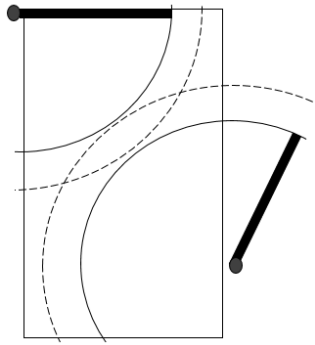
Putoamistilanteen syntymisen jälkeen jää usein tiedostamatta syntynyt vaara. Ohjeet pelastamiseen on annettava, jotta pelastettava saadaan turvallisesti alas ja kenestäkään ei tule uutta pelastettavaa. Jokaisen on tiedostettava syntynyt vaara pään vaurioista ja suspension traumasta eli laskimopaluun estymisestä valjaiden puristumiskohdan alapuolella. Tästä voi seurata tajuttomuus ja pahimmassa tapauksessa kuolema, mutta kuitenkin vasta pidemmän odotuksen kuluttua. (Seddon 2002, 1-3.) Pelastustoimintaa saadaan nopeutettua hyvällä ennakkoinnilla ja ohjeistuksella sekä estämällä päähän kohdistuneet iskut suojakypärällä. Markkinoiden korkealla työkentelyyn tarkoitettujen suojakypärien hinta jää alle sadan euron, joka on suhteutettuna pieni summa välttää tapaturma ja sen kustannukset.

Koeajon kiinnityspiste putoamissuojaimille

Putoamissuojauksen turvallisen kiinnityspisteen tarkastelu koeajoon opinnäytetyöntekijän saamalla tiedoilla on lähtökohdiltaan hankalaa, koska kiinnityspisteen suunnittelu vaatii vaadittujen standardien osaamista. Olemassa olevat ratkaisut eivät suoraan sovellu työpisteeseen, joten työpisteeseen vaaditaan suunnittelutyön toteutettu rakenteellinen kiinnityspiste. Kiinteä vaijerijärjestelmä ei kyseiseen tilanteeseen ole soveltuva, koska sen havaittavuus on heikko ja vaijerin joustavuus putoamistilanteessa on suurempi kuin kiskon. Kiinnityspisteen tulee olla työntekijän yläpuolella, koska työskentely tapahtuu alustalla, joka ei ole kiinteästi paikallaan ja, jotta työskentely olisi mahdollisimman joustavaa. Yläpuolinen kiinnityspiste muuttaa myös putoamistilannetta turvallisemmaksi.

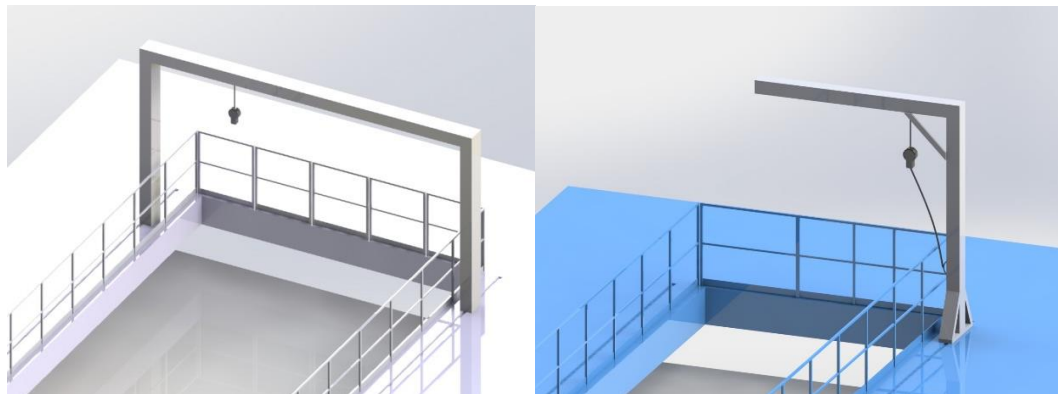
Tarkemman markkinoilla olevien ratkaisujen pohjalta kääntöpuomi tai kaksikiskojärjestelmä olisivat parhaiten soveltuvia koeajon työpisteeseen. Molemmissa tarvitaan kiskojärjestelmään liukuvaunu, joita markkinoilta löytyy palkkeihin. Liukuvaunun ongelmana on sen liikkuvuus putoamistilanteessa, johon on kehitetty ratkaisuna liukuvaunu, joka pysähtyy sen jouduttua kuormittuneeksi. Suunnittelutyössä voidaan hyödyntää markkinoiden liukuvaunuja ratkaisussa helpottaen luotettavan putoamissuojausjärjestelmän toteutumista.

Kääntöpuomeja koeajon työpistettä kohden tarvittaisiin kaksi, jotta alueella voidaan työskennellä ilman, että kiinnityspisteen sijainti rajoittaa liikkumista. Kahden kääntöpuomin ratkaisu vaatii sijoittelun tarkastelua, jotta puomien sijainti ei vaikuta muuhun työhön. Kuviossa 22 nähdään ratkaisun käyttöalue, jossa on huomioitu työntekijän maksimi etäisyys yläpuolisesta kiinnityspisteestä. Verraten kiskojärjestelmään ratkaisulla ei pystytä kattamaan koko työskentelyaluetta.



Kuvio 22. Kääntöpuomin käyttöalue.

Kaksikiskojärjestelmän (kuvio 23) toimivuus perustuu siihen, että palkki liikkuu koeajon tason kiskolla sekä kiinnityspiste liikkuu horisontaalisesti palkissa. Kiskojärjestelmä ratkaisuna ei ole esteenä muiden työvaiheiden toteutumisessa, koska kiinnityspalkki voidaan sijoittaa muina aikoina työskentelytason pätyyn. Alkuperäinen idea muokkautui työn tuloksia esittäessä, jossa ehdotettiin kapeammille vanhoille työpukeille soveltuvaa toispuolista kiskojärjestelmää (ks. kuvio 23). Vanhojen työpukkien ollessa kapeampia ratkaisumalli soveltuu paremmin rajoitettuun työtilaan. Verraten kääntöpuomin ja kiskojärjestelmän hyötyjä, antaa kiskojärjestelmä parhaimmat puitteet turvallisuuteen ja työn toimivuuteen. Ehdotuksen ollessa vain idea-asteella vertailussa ei voida hyödyntää kustannusarvioita.



Kuvio 23. Kaksikiskojärjestelmät koeajopukeille

11.2 Viimeistelyn työskentelytaso

Viimeistelyssä maalauksen jälkeisessä vaiheessa työskentely tasotikkailla perustuu nopeaan siirtymiseen lattiatasolta ylös. Työskentely ylhäällä ei ole usein kestoaltaan pitkä, mutta työvaihe kokonaisuudessaan kestää minuuteista puoleen tuntiin siirrellen työvälinettä potkurilaitteen ympärillä. Tasotikkaita käytetään laajasti eri askelpuolilta, joten tasovaihtelua muodostuu samassa työvaiheessa. Potkurilaitteiden massiivisen painon vuoksi, työmuotoa ei pystytä muokkaamaan esimerkiksi potkurilaitteiden kääntelyllä siten, että työskentelykorkeutta saataisiin laskettua. Vaihtoehtoista menetelmää, että työ tapahtuisi lattialta käsin, ei voi vaatia, koska huputuksessa muovin reunat teipataan esimerkiksi yläosan ympäri. Ainoana keinona on tuoda uusi turvallisempi työväline tasotikkaiden tilalle. Ratkaisuja lähdettiin etsimään nykytilanteen antamien vaatimusten perusteella.

Vaativuutena ja huomiona uudelle ratkaisulle on työvälineen soveltuvuus ahtaisiin tuotannon tiloihin. Työvälineen on myös täytettävä lain asettamat vaatimukset. Työskentely on kevyttä, mutta työvälineen on tuettava työntekijää äkillisten liikkeiden aiheuttamasta tasapainon menetyksestä. Työvälineellä on päästävä myös mahdollisimman lähelle kohdetta, joten pieni uloke monipuolistaisi työvälineen käyttöä. Tasokorkeudet työskentelyssä jakautuvat 1 metrin ja 1,4-2,2 metrin välille, mutta usein työskentelykorkeus ei vastaa ergonomialtaan käytettyä tasokorkeutta. Hyvä tasokorkeus, jossa ei tarvitse kurottaa, ulottuu ainakin 2,5 metriin.

1. Vaihtoehto

Kaiteellinen siirrettävä työskentelytaso antaa mahdollisuuden nopealle siirtymiselle sekä työskentelyssä ja siirtymisessä saadaan tukea työvälineen rakenteista. Ratkaisua käytetään useissa toimialoissa matalilla korkeuksilla, koska näin työntekijä saa työskenneltävä vapaasti tukevalla ja pinta-alaltaan riittävällä työvälineellä. Työvälineen etuna on turvallisen työskentelyn takaaminen matalille korkeuksille, mutta sen moduloiminen suuremmaksi kuin 1,5 metrin tasokorkeudelle vaatii avaraa ympäristöä. Viimeistelyn työpisteeseen 1 ja 1,5 metrin tasokorkeuksilta voidaan suorittaa hyvällä työergonomialla 2-2,5 metrin työskentelykorkeuden työtehtävät.

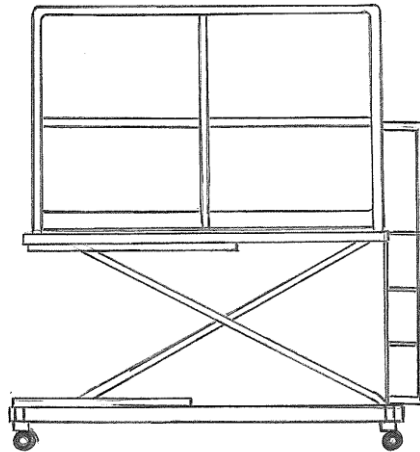


Kuvio 24. Huoltotaso (Huoltotasot 2013)

2. Vaihtoehto

Työskentelykorkeuksien vaihtelevuus sekä ergonomian huomiointi voidaan yhdistää säädettävään työskentelytasoon. Vaikka työntekijöillä on käytössään henkilönostin, ei voida olettaa, että henkilönostimella suoriuduttaisiin jokaisesta tehtävästä. Tarkastelujen jälkeen havaittiin markkinoilla olevia säädettäviä työskentelytasoja, joiden tasokorkeuden vaihtelu rajoittuu usein metriin (ks. kuvio 25). Tällaisen ratkaisun lisäksi täytyisi myös hyödyntää matalilla ja korkeammilla korkeuksilla muita vaihtoehtoja. Koska havaintojen perusteella yleisin tasokorkeus on 1-1,5 metrin välillä, säädettävä työskentelytaso olisi hyvä ratkaisu työtehtävään. Työntekijä pystyy säätämään tason haluttuun korkeuteen helposti, joten työväline korvaisi tasotikkaan paremmilla hyödyillä. Työskentely pystyittäisiin suorittamaan edelleen helpolla siirtymisellä lattiatasolta työtasolle.

Rajaton tasokorkeuden vaihtelu vaatii siirtymistä nostimiin, joista vaihtoehtona saksinostin edustaisi parhaiten sopeutuvuutta muuttuviin laitekokoihin. Saksinostimilla ulottuvuus työkohteisiin on myös mahdollista tason ulokkeella. Käytettävyydeltään myös työnnettävä ratkaisu työskentelytasossa tai nostimessa pitäisi työtahdin samana. Siirtelyyn käytettävä aika verrattuna nykyiseen työskentelyyn ei vaikuta työtahtiin. Nousunopeus tasoissa ei myöskään hidastaisi työtä merkittävästi.



Kuvio 25. Malliesimerkki manuaalisesti säädettävästä työskentelytasosta

3. Vaihtoehto

Nykytilanteesta poiketen vaihtoehdoksi soveltuu yksi työskentelytaso, jolta voidaan suorittaa eri laitteiden kyltitykset ja huputukset eli pääpiirteissään suurin osa työtehtävistä. Tarpeelliset työvaiheet suoritettaisiin samalta työskentelytasolta, joten korkeammalla olevat työvaiheet, kuten kaivollisissa potkurilaitteissa voitaisiin suorittaa samalta alustalta. Työskentelytason muokattavuus perustuu alumiiniprofiileihin, joilla voidaan muokata työalusta laitteenmuotoiseksi.

Ratkaisun avulla ei tarvitse käyttää monia työvälineitä eri työvaiheissa. Olemassa olevista ratkaisuista siirrettävät nostimet voidaan muokata leveydeltään työpisteeseen sopivaksi. Ehdotuksen negatiivinen osuus kohdistuu työvälineen viemään tilaan, koska työpisteiden välinen etäisyys potkurilaitteissa on jopa noin 3 metriä, sekä kustannukseen. Kevyessä työssä työvälinettä on käytännöllisempi siirrellä, koska painavien potkurilaitteiden nostot vievät myös oman ajan.

Vaihtoehdoista parhaiten viimeistelyyn soveltuu siirrettävä työskentelytaso (vaihtoehto 1) yhdistettynä käytössä olevaan henkilönostimeen. Henkilönostimella voidaan suorittaa kahta metriä suuremmat työskentelykorkeudet. Perusteena on kevyeen työhön tarkoitettu turvallisen työn toteutuminen kustannustehokkaalla ratkaisulla.

11.3 Suulakkeen päällä työskentely

Suulaketyöskentelyssä viimeistelyn alkuosassa nykyinen toiminta luo vaaratilanteita työhön. Työvaihetta ei pystytä suorittamaan muulla tavoin, joten korkealla työskentelyä ei voida estää. Matalalle noin metrin tasokorkeudelle vaaditaan taso, jolta käsin työskentely pystytään toteuttamaan. Työskentelytason tulee olla sellainen, että se estää horjahtamiselta voiman käytön aikana sekä taso soveltuu hitsaustöihin. Pulttien kiristuksen ja hitsauksen työtehtävät tulisi pystyä suorittamaan esteettömästi tasolta käsin. Työskentelytehtävien seurannan perusteella ratkaisun tulisi sijaita mahdollisimman lähellä alaosan kupua.

1. Vaihtoehto

Työskentelyyn voitaisiin käyttää yrityksen käyttöön suunniteltua säädettävää työskentelytasoa. Suunniteltua työskentelytasoa hyödynnettäisiin työskentelyssä samalla lailla kuin muissakin työpisteissä. Työskentelyssä työskentelytasoa joudutaan siirtämään laitteen ympärillä, mikä ei vaikuta työskentelytehoon merkittävästi. Turvallisuuden tuoma etu, pienentää työtehtävästä aiheutuvaa riskin suuruutta merkittävästi. Koska työväline on suunniteltu potkurilaitteiden kokoonpanoon ja työskentelyssä havaittu toimivaksi, vaihtoehto soveltuu ongelman ratkaisuun hyvin.

2. Vaihtoehto

Olemassa olevista työskentelytasoista kartoitettiin vastaavuudeltaan samanlaista ratkaisua kuin on vaihtoehto yksi. Ulukkeellisia työskentelytasoja on myynnissä markkinoilla (ks. kuvio 26), mutta tarkastelun perusteella tasokorkeuden säädettävyyttä puuttuu. Kiinteän tasokorkeuden johdosta työergonomiaan tulee puutteita, koska suulakkeen korkeus vaihtelee. Vaihtelun vuoksi tason suojakaiteet muodostavat myös joissakin tapauksissa esteen työn sujuvuudelle. Momenttiavaimen käytössä suojakaiteista ei saa muodostua pysäytintä horisontaaliselle liikkeelle. Liikkuminen tasolle on turvallista, koska matalilla korkeuksilla kaiteelliset portaot estävät siirtymisestä aiheutuvat kompastumisen vaaratilanteet tikkaiden sijaan.

Ulukkeellisista työskentelytasoina tuettu ratkaisu ei luo uusia riskejä, kuten malli, josta tuenta alhaalta puuttuu. Alatuennan puute voi johtaa työskentelyvälineen kaatumiseen.



Kuvio 26. Ulokkeelliset työskentelytasot (U Design Cantilever Ladder n.d.)

3. Vaihtoehto

Vaihtoehdoissa 1 ja 2 tasoa siirretään alaosan ympärillä, joten tarkastelussa haluttiin huomioida myös mahdollisuus työskentelytasoon, joka ei vaadi siirtelyä työvaiheen edetessä. Monien mallien kautta muodostui ajatus alaosan symmetrisestä muodosta sekä evien sijainnista. Niiden pysyessä tarkastelun perusteella samana syntyi malli tason muodosta (kuvio 27). Tasokorkeus voitaisiin tehdä kiinteäksi, jolloin työergonomia jää välttäväksi matalimmille suulakkeiden korkeuksille. Säädetty tasokorkeuden toteutus nostimen tavoin huomioisi myös hyvän tasokorkeuden suhteessa työskentelykorkeuteen. Siirtyminen tasolle toteutuisi portaikolla, joka kiinteässä tasokorkeudessa olisi siirrettävä ja säädettyvässä mallissa kiinteä, mutta tasokorkeuksia mukaileva.



Kuvio 27. Työskentelytason muoto symmetrisen alaosan päälle

Tason siirtäminen paikoilleen voidaan tehdä nosturien avulla. Kuten kuviosta (27) nähdään, voidaan tason ulokkeet siirtää pois, joten tason c-kirjaimen muotoisen runkorakenteen ansiosta taso voitaisiin suunnitella myös työnnettäväksi alaosan ympärille. Modulaarisen rakenteen vuoksi, tasoa ei myöskään tarvitsisi aina siirtää pois. Koska tilaa on hallissa rajoitetusti, tason ongelma piilee sen koossa. Alaosa halkaisijan lisäksi tason leveys kasvattaa halkaisijaa vähintään 1,8 metriä, joten tason säilytys vaatisi myös tilaa. Mallin suunnittelemisen täysin sopivaksi muuttuviin kokoonpanoihin on haastavaa alaosan suulakkeiden halkaisijoiden vaihtelevuudesta johtuen, joten ratkaisua ei voitaisi hyödyntää jokaisessa kokoonpanossa. Tämän perusteella tullaan takaisin samaan esillä olevaan suulaketyöskentelyn ongelmaan.

Suulakkeen päällä työskentely ei jää pelkästään viimeistelyn alkuosaan. Suulakkeen päällä työskennellään usein, kun kiinnitetään nostosakkeita potkurilaitteen nostokorviin. Tähän tarkoitukseen soveltuu nykyisin käytössä oleva henkilönostin. Mutta tasokorkeuden ollessa usein melko matala, käytännöllisemmällä ratkaisulla voitaisiin estää riskinotot suulakkeen päällä työskentelystä. Tarkastelujen perusteella siirrettävä ulokkeellinen työskentelytaso (vaihtoehto 1 tai 2) takaisi turvallisuuden muodostumisen suoritukseen.

11.4 Riskinotot nyt ja muutosten jälkeen

Läheltä piti rekisterin analyysin perusteella, korkealla työskentelyn riskit johtuu suurimmalta osin henkilöiden riskinotoista. Myös havainnoinnin kautta riskinottojen vaarat joskus kohdataan. Riskinotto jää usein yksittäisiin tilanteisiin, mutta niiden riskin suuruus kasvaa mahdollisen seurauksen myötä. Syy riskinottoihin johtuu usein siitä, että vaaraa ei havaita. Tapatumien puuttuminen ei aina kerro, että vaaraa ei ole. Tämän vuoksi on hyvä selvittää riskinotoista muodostuneet seuraukset tarkemmin työntekijöille. Kampanjat herättävät ajatuksia, joita voidaan hyödyntää korkealla työskentelyn vaarojen havaitsemisessa. Putoamisvaaran torjuntaa suoritetaan eniten rakennustyömailla, mistä Ratuke-hanke kertoo. Hankkeen taustalle on luotu videoita, joiden hyödyntäminen havainnollistaa parhaiten syntyviä vaaratilanteita. Kampanjas-

sa voidaan tuoda esille myös työntekijöiden velvollisuuksia *'Ethän anna itsesi tai kaverisi pudota'* tai puuttumiskynnykseen suhtautumista *'Älä sulje silmiä, älä kulje ohi'*.

Riskinotot työnteossa muodostuu osittain henkilöiden tekemistä päätöksistä, joihin vaikuttaa moni tekijä. Muutosten yhteydessä riskinottojen määrä usein kasvaa. Automatisoituneen työn suoritusvaiheiden muutos voi olla vaikeaa, koska ihminen toimii mieluummin vanhalla, hyväksi todetulla tavalla. Jos työvaiheen muutos pidentää työaika, ihmisen on hankala muuttaa taloudellisemmaksi koettua työtapaa. Ihminen toteuttaa työt luontaisella, vähiten vaivannäköä aiheuttavalla tavalla. Tästä johtuu putoamissuojainten käyttämättä jättäminen sekä työskentelyvälineiden käyttö soveltumattomaan työtehtävään. (Laitinen ym. 2013, 79.) Riskinottojen välttämiseksi uusien ja vanhojen turvallisuutta kasvattavien toimintojen valvontaa on hyvä lisätä, jotta niiden toteutuminen saadaan osaksi automatisoitunutta työtä. Ohjeistusta on hyvä täsmentää, että selvyys käyttötarkoituksesta tulee jokaisen tietouteen.

Vaaratilanteiden esille tuomisen jälkeen, asian esillä pitämiseen auttaa selkeät ohjeet ja ohjeistukset. Vääriin työtapoihin johdattaa ohjeet, joiden käytännöntoteutus on haasteellista tai niiden noudattaminen on mahdotonta. Ohjeistukset työmenettelyistä tulee antaa selkeästi, varsinkin työskentelyvälineen käytön turvallisuuteen liittyvät erityispiirteet. Uusien laitteiden käyttö- ja työohjeet on hyvä tarkistaa, jos niihin kavaataan muutoksia ja huomioita, erityisesti kyseisen työtehtävän työtapoihin. Tarkastetut ohjeet lisätään osaksi työohjeita, jotta työntekijöiden on helppo palata myöhemmin ohjeistuksiin. Työohjeiden päivitetyt versiot voisi lisätä myös intraan. Korkealla työskentelyn turvallisuuden toimintatapoihin on olemassa oppaita, joita voi suoraan käyttää ohjeistuksissa. Esimerkiksi työturvallisuuskeskus julkaisee suomenkielisiä oppaita.

11.5 Matala työskentelykorkeus

Matalat työskentelykorkeudet unohdetaan huomioida ennakoivasta turvallisuuden tarkastelusta. Pudotessa alle metrinkin korkeudelta päähän kohdistuva isku voi vaurioittaa aivoja. Matalan työskentelykorkeuden vaara koetaan seuraukseltaan pienek-

si. Ratkaisuna mataliin työskentelykorkeuksiin on kaiteelliset huoltotasot (ks. Kuvio 24).

Esimerkkinä työkohteista selvitetään yläosien kokoonpanon työskentelyyn kohdistettuja ratkaisuja. Työskentelyä tehdään yläosanrungon tasolla (ks. kuvio 17), joka voidaan poistaa kokonaan. Tasokorkeutta voidaan laskea lattiaan tehdyllä syvennyksellä, jolloin tukijaloista tehtäisiin säädettävät. Ehdotuksen toteutumista hankaloittaa muuttuvat laitekoot, jolloin aukon laajuudesta voi muodostua uusi riski. Kun matala tasokorkeus säilytetään, jää vaihtoehdoksi ulokkeelliset tasot (kuvio 28). Työpiste on pinta-alaltaan rajoitettu, joten siirrettävä ratkaisu on toimivin työvaiheen ollessa lyhytkestoinen.



Kuvio 28. Malli ulokkeellisesta työskentelytasosta

Joissakin työpisteissä mataliin tai suurempiinkin tasokorkeuksiin ei ole soveltuvaa työskentelytasoa. Vaihtoehdoksi muodostuu henkilökohtaisten putoamissuojainten käyttö, jonka kiinnitys tulee olla matalalla korkeudella yläpuolella työntekijää. Markkinoilla on siirrettäviä ratkaisuja (ks. Kuvio 29), jotka voidaan tuoda työpisteen luo. Työn putoamisen riskiä pystytään näin pienentämään, eikä kiinnityspisteen paikkaa tarvitse arvuutella.



Kuvio 29. Teleskooppinen siirrettävä vaakakisko putoamissuojaimille (Freestanding Horizontal Rail 2014)

11.6 Kustannusarviot

Kustannusarvioiden kokoaminen muodostui yrityksistä saaduista tiedoista sekä vertailusta samanlaisiin vaihtoehtoihin, koska osassa tapauksista tuotteen kustannuksia ei annettu tiedoksi. Arvioissa ei ole huomioitu muita kustannuksia kuin tuotteen hinta, koska arvio antaa jo viitteen ehdotuksen kustannuksista. Kustannusarviot on koottu yhteenvedon yhteyteen taulukkoon 4.

Koeajoon tarkoitetulle putoamissuojainten kiinnityspisteelle ei saatu ehdotelmaa kustannuksiin. Kiskojärjestelmän suunnittelu ja toteutus vaatii muutoksia koeajon työpukkeihin, joka vaikeuttaa kustannusarvion antamista. Myös putoamissuojausjärjestelmän räätälöiminen kohteeseen luo lisäkustannuksia, joten kustannusarvio ratkaisuehdotuksesta jätettiin pois. Suulakkeen päälle suunniteltavan työskentelytason ideointi jäi luonnokseen, joten ehdotukseen ei myöskään saatu kustannusarviota.

Viimeistelyn työskentelytasoihin kustannusarviot saatiin yrityksistä vaihtoehtoihin 1 ja 2. Erikoisnostimen kustannusarvio perustuu arvioon, jota on verrattu saksilavanostimen hintaan. Suulaketyöskentelyn ehdotuksiin saatiin kustannusarvio vaihtoehdolle yksi Rolls-Royce Oy Ab:lta ja vaihtoehdolle kaksi ratkaisua tarjoavien yritysten sivuilta. Siirrettävälle vaakakiskolle ja huoltotasolle kustannusarvio saatiin yrityksistä.

11.7 Yhteenveto

Ongelmien ja havaintojen laadusta huomataan, että ratkaisujen löytäminen ei kohdistu pelkästään teknisiin ratkaisuihin. Vaaratilanteet syntyvät monien asioiden summasta, joten turvallisuutta ei voi toteuttaa yhdellä keinolla. Työturvallisuus muodostuu tekniikan, turvallisuusjohtamisjärjestelmän ja työntekijöiden toiminnan yhteistyönä, mikä on muistettava kehittämistyössä. Ratkaisuehdotusten yhteenveto on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Keskeiset havainnot ja ratkaisuehdotukset

Kehityskohde	Ratkaisuvaihtoehto	Kustannusarvio (alv 0%)
Koeajon putoamissuojaus	<ul style="list-style-type: none"> • Kaksikiskojärjestelmä (luonnos) • Kääntöpuomit(luonnos) 	- -
Henkilökohtaiset putoamissuojaimet	<ul style="list-style-type: none"> • Suojakypärä • Työohjeet, käytön koulutus • Hätätöimintasuunnitelma 	80 €-
Viimeistelyn työskentelytaso	• Kaiteellinen siirrettävä työskentelytaso	1400-2000 €
	• Kaiteellinen, säädettävä työskentelytaso	5000 € -
	• Erikoisnostin	40 000 € -
Viimeistelyn suulakkeen päällä työskentely	• Yrityksellä käytössä oleva suunniteltu työskentelytaso	10 000 €
	• Ulokkeellinen, siirrettävä työskentelytaso (tuettu ja	1300 €- (tuettu versio) 2300 €-
	• Alaosan päälle muodostuva työskentelytaso (luonnos)	-
Riskinotot	<ul style="list-style-type: none"> • Kampanjat • Työohjeet 	
Matala työskentelykorkeus	• Kaiteellinen siirrettävä työskentelytaso	1400-2000 € 4 000 €- (pieni uloke
	• Teleskooppinen siirrettävä vaakakisko henkilökohtaisten putoamissuojainten kiinnitykseen	30 000 € -

12 Pohdinta

12.1 Opinnäytetyöprosessin kulku

Opinnäytetyönaiheeksi saadun korkealla työskentelyn ratkaisujen raja-alue muuttui prosessin aikana, koska haluttu työn tulos selkeytyi opinnäytetyökeskustelussa. Työn tuloksena haluttiin ennemmin ratkaisuehdotuksia eikä viimeisteltyä ratkaisua, jotta yrityksessä voidaan tarkemmin pohtia vaihtoehtoja sekä saada lisää ideoita turvallisuuden kehittämiseen. Jos aihetta tai aluetta olisi laajennettu entuudestaan, teoriatiedon etsiminen olisi täytynyt laajentua, mikä olisi vaikeuttanut ratkaisujen etsimistä. Aikataulussa meni oletettua enemmän aikaa tiedon keruuseen, mutta teorian ja artikkeleiden lukeminen hyödynsi opinnäytetyön tekoa suurimman osan teoriasta jäädessä työn ulkopuolelle. Teorian avulla perehdyttiin olemassa oleviin käytäntöihin, joilla tuetaan korkealla työskentelyn turvallisuutta.

Lähtötilanteen sekä ongelmien ja vaarojen kartoitus korkealla työskentelyssä oli tiivistä läsnäoloa työntekijöiden keskuudessa. Kartoituksen jälkeen ratkaisujen etsiminen oli itsenäisempää työtä, koska havainnoinnin aikana kerättiin tarvittava tieto ratkaisujen vaatimuksista. Tiukassa aikataulussa ei huomioitu mahdollisia joustoja, kuten sairaspöissaoloja, joten työtä jouduttiin tekemään myös tämän vuoksi kotoa käsin. Inhimillisiä tekijöitä on vaikea ennustaa, mutta tiiviimpi yhteistyö olisi voinut muuttaa opinnäytetyön tuloksia.

Ratkaisujen etsintä aloitettiin tarkastelemalla olemassa olevia korkealla tehtävään työhön tarkoitettuja työvälineitä sekä perehtymällä samankaltaisten toimialojen ratkaisuihin, joilla turvallisuutta parannetaan. Koska tarkastelua tehtiin yhtäaikaaisesti, saatiin käsitys miten muuttuvassa tuotannossa korkealla työskentely toteutetaan. Ratkaisuehdotusten etsiminen oli oletettua haastavampaa, koska opinnäytetyön kohteen työympäristön ja muuttuvan tuotannon piirteitä oli hankala fokusoida alaan, jonka malleja voitaisiin hyödyntää. Keskeisimpien havaintojen erilaisuuden johdosta, tarkastelussa hypittiin aihe-alueesta toiseen. Keskittyminen vaikka putoamissuojainjärjestelmiin pelkästään olisi antanut täsmällisempiä ratkaisumalleja.

12.2 Työn tulokset

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda esille korkealla tehtävän työn kohteita tai toimintatapoja, joiden turvallisuutta voidaan kehittää Rolls-Royce Oy Ab Rauman tuotannossa. Yrityksessä oli tiedossa korkealla työskentelyn vaarat, mutta työltä haluttiin tarkempi selvitys kohteista ja tilanteista. Tutkimustyön tulokseksi saatiin keskeisimmät korkealla työskentelyn kehityskohteet sekä niihin ratkaisuehdotuksia. Kustannusarviot jätettiin nimensä mukaisesti arvioiksi, koska osaan markkinoilla olevista ehdotuksista ei luovutettu tarkempia tietoja.

Työn tulokset voidaan jakaa kahteen vaiheeseen, joista ensimmäinen muodostuu lähtötilanteen ja ongelmien selvittämiseen havainnoista. Keskeisimmät kehityskohteet kohdistettiin seuraavasti:

- Henkilökohtaisten putoamissuojauksen kiinnitykseen koeajovaiheessa
- Putoamistilanteen vaarat
- Tasotikkaiden käyttö viimeistelyn työvaiheessa
- Potkurilaitteen kapean suulakkeen päällä työskentely
- Riskinottojen vähentäminen ja estäminen
- Matalan työskentelykorkeuden vaarat

Lähtötilanteen kartoitus auttoi ymmärtämään ja kohdistamaan ongelmien rajausta teorialiedon puitteissa. Tilastojen analysoimisella luotiin vertailukohtaa työn tuloksille. Analysointia kohtaan tulee olla silti kriittinen, koska tilastoinnin selvitysten tarkkuudessa ilmeni vajavuuksia läheltä piti-tilanteiden luokituksissa, jonka vuoksi jouduttiin tekemään osittain omia johtopäätöksiä.

Ongelmien selvityksessä käytetty riskiarviointi tehtiin aikaisempien arvioiden perusteella sekä lisäten tarkempia vaaratilanteita arvioon. Riskiarvioinnin olisi voinut tehdä yhdessä toimihenkilöiden kanssa aikataulun ollessa joustavampi. Näin tilanteet, joita ei esiinny usein olisi saatu mukaan vaarojen arviointiin. Vaarojen seurauksissa hyödynnettiin teoriasta saatua tietoa, mitä esimerkiksi vahinkoja putoamistilanteessa voi kohdistu päähän. Seurausten ollessa luotettavia vaaran todennäköisyydes-

sä/vaaratilanteen hallinnan täsmällisyydessä voi olla heittoa. Riskiarviointi on kokeillekin tekijöille haastavaa, joten tuloksia voidaan pitää hyvinkin suuntaa-antavina.

Havainnoiteja tehtiin noin kuukauden ajan, joten huomiot samoihin tilanteisiin ei jäänyt yhteen havaintokertaan. Havainnoinnissa ei pystytty huomioimaan kaikkea, koska havaitsijalla, opinnäytteentekijällä oli vaikutus tilanteiden kulkuun. Tiedostetuissa ongelmatilanteissa työskentelyllä haluttiin usein näyttää mikä tai missä on ongelma. Joten tiedostamattomat tilanteet jätettiin havaitsijan vastuulle. Haastatteluiden puolesta ei vastauksia saatu kehityskohteita varten odotetulla tavalla. Haastatteluiden jäädessä lyhyisiin vastaukseen, että ongelmaa ei ole, olisi haastatteluja voinut johdattaa enemmän aiheeseen. Johdattelulla olisi kuitenkin voitu muuttaa työntekijöiden mielipiteitä.

Haastattelujen ja keskustelujen sekä riskiarvioinnin pohjalta ongelmien ja ratkaisujen löytäminen olisi ollut erillään haastavaa. Ongelmia ei nähdä, koska tilanteiden tutuus sokaisee työntekijät, joten havainnointi oli hyvä lisäys työhön. Havaintojen löytäminen perustui kokonaisvaltaiseen työnteon tarkasteluun. Havainnoissa huomioituissa riskinotoissa ei havaita turvallisuusriskiä, koska ne arvioidaan subjektiivisesti, koettujen tilanteiden mukaan. Jos tilanne on päättynyt hyvin ennenkin, vaara koetaan kerta kerralta pienemmäksi. Henkilöille muodostunut ominaisuus, työpaikka-sokeus, tuottaa tiedostamattomia vaaratilanteita. (Laitinen ym. 2013, 75.) Keskeisimpien ongelmien löytäminen priorisoinnin kautta yritettiin tehdä puolueettomalla näkemyksellä. Jokainen kohde käytiin yksitellen läpi, joten pisteytyksessä ei yritetty päästä tiettyyn tulokseen. Läheltä piti-tilastojen valossa tehtiin vertailua nykytilaan, jonka pohjalta esimerkiksi riskinottojen esiintyvyys on ollut säännöllistä. Kuten teoriaosuudessa esitettiin, vaarojen syynä työskentelyssä ilmeni juuri työhön soveltumattomalla työvälineellä ja turvallisesta ohjeistuksesta poikkeavilla työtavoilla.

Toinen osio tuloksista on ratkaisuehdotukset keskeisimpiin havaintoihin. Ratkaisuehdotuksina annettiin seuraavat:

- Koeajon kiinnityksen toteuttaminen kaksikiskojärjestelmä idealla

- Putoamisvaaralliseentilanteeseen suojakypärän käyttöä ja vaarojen tuomista esille hätätoimintaohjeiden avulla.
- Kaiteellinen työskentelytaso tasotikkaiden, matalan työskentelykorkeuden ja suolaketyöskentelyn tilalle
- Riskinottojen vähentäminen kampanjoilla sekä turvallisten työtapojen ohjeella korkealla työskentelyyn
- Mataliin työskentelykorkeuksiin siirrettävät vaakakiskot putoamissuojainten kiinnityspisteiksi

Ratkaisuehdotusten löytäminen oli toinen osa työtä, mutta vaativuudeltaan hankalampi kuin kehitysehdotusten löytäminen. Tekniset ratkaisut muuttuvissa työkohteissa jää usein yksilöllisesti suunniteltuihin työvälineisiin. Näiden löytäminen olisi vaatinut enemmän yhteydenottoja yrityksiin. Opinnäytetyöprosessin aikana ei löytynyt vartenotettavaa yritystä, johon olisi päässyt esimerkiksi vierailulle, joten tulokset perustuivat internetistä saatuun tietoon. Vastaan tulleissa artikkeleissa annettiin usein vain yleisiä huomioita työturvallisuuteen, joten niiden anti jäi vähäiseksi.

Korkealla työskentelyn ensisijaiseen riskin pienentämiseen, sen välttämiseen, ei ratkaisuehdotuksia pystytty toteuttamaan. Tavoitteena ehdotuksilla on vain vähentää tai hallita ongelmaa. Ratkaisuehdotusten perusteena on turvallisten työtapojen, kuten työvälineillä liikkumisen, ja rakenteiden huomioiminen teoriapohjalta. Lain asettamat velvoitteet tuotteissa toteutuu, joten tärkeintä oli löytää soveltuva ratkaisu työympäristöön. Esimerkiksi tasotikkaiden käyttö on oikeassa käyttötarkoituksessa sopiva työväline. Ehdotetuilla työvälineillä on tarkoitus luoda turvallinen työskentelytaso kaiteineen ja mahdollistaa turvallinen liikkuminen työvälineelle, koska ne poistavat monia vaaratilanteita. Nämä kriteerit saatiin täytettyä ehdotuksissa.

Turvallisten työtapojen edistäminen sisältyy ratkaisuehdotuksiin, kuten riskinottojen välttämiseen. Ratkaisuihin pyritään muokkaamaan työntekijöiden turvallisuuskäytäytymistä. Työohjeilla ja kampanjoilla luodaan ymmärrys vaaroista ja niiden välttämisestä. Varmaa ratkaisua ongelmaan ei ole, eikä putoamisvaaran torjuntaan löytynyt hyvien käytänteiden lisäksi toimivaa hankemallia. Ihmisen asenteisiin on vaikea puuttua ja ymmärrykseen auttaa yksilöillä eri keinot. Syntyvät tapaturmat pysäyttä-

vät usein ajattelemaan omaa turvallisuuskäyttäytymistä, mikä voidaan toteuttaa ilman tapaturmaa esittämällä tapaturmista tehtyjä kertomuksia tai videoita.

Ratkaisujen vertailussa olisi voinut hyödyntää paremmin työnjohdon ja työntekijöiden näkemyksiä, mutta olosuhteiden valossa tuloksiin on oltava tyytyväinen. Tuloksissa esitellään tämän hetkisiä teknologisia ratkaisuja, joten työtä tehdessä esiinnyttiin asiantuntijan asemassa. Ratkaisujen etsiminen kohteisiin toteutettiin järjestelmällisesti, mutta on mahdollista, että ratkaisuja olisi löytynyt vielä enemmän.

Työn tuloksia voidaan hyödyntää muissa työpisteissä, joissa käytetään esimerkiksi tasotikkaita sekä muutostilanteissa, jos rakennetaan uutta. Vaaratilanteiden selvitys antaa ulkopuolisen näkemyksen työpaikalle, joten tuloksissa on voitu esittää tietoa, joka on jäänyt tiedostamatta yritykseltä.

12.3 Jatkosuunnitelma

On huomioitava, että halleissa D-F työmuotoja ja tehtäviä on monia, joten työssä ei ole esitetty kaikkea mahdollista korkealla esiintyvää työtä ja sen vaaroja. Yrityksen onkin jatkettava koeajopukkien rakenteellista tarkastelua korkealla työskentelyn vaarojen löytämisessä sekä siirtymistä huoltokohteisiin. Tarvitaanko tikkaisiin esimerkiksi kiskojärjestelmää, jonka avulla siirtyminen korkealle on turvallista.

Havainnointi kohdistettiin säännölliseen työhön, joten todelliset riskit poikkeama tilanteissa jäi havainnoimatta. Tilanteissa toimitaan kuitenkin samalla tavalla kuin yritykseen hankittavien uusien korkealla työskentelyn työvälineiden ja laitteiden kanssa. Työ suoritetaan lattiatasolta, jos mahdollista. Jos korkealla työskentely on välttämätöntä, tehdään työ kiinteältä tasolta käsin. Muussa tapauksessa riskiä pienennetään suojarakentein tai putoamissuojaimin. Vastaavanlaisissa selvityksissä kohdetta kannattaa havainnoida ja keskustella työntekijöiden kanssa, jotta löydetään oikeaan ongelmaan ratkaisu.

Lähteet

Cedercreutz, G. & Hanhinen, H. 2005. Niska, selkä ja työ. 2. p., uud. p. Helsinki: Työterveyslaitos.

Company profile. 2013. Rolls-Royce Oy Ab yrityksen profiili. Viitattu 6.4.2014. Rolls-Roycen sisäinen intra.

ErgoSHAPE-suunnittelutyökalu. 2013. Työterveyslaitoksen julkaisema PowerPoint—ohjelmalla toimiva suunnittelutyön apuna käytettävä ihmismalli. Viitattu 20.5.2014. <http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/metodit/ergoshape/Sivut/default.aspx>.

Freestanding Horizontal Rail. 2014. Flexible lifeline systems yrityksen tuote. Viitattu 20.5.2014. http://www.fall-arrest.com/fall-arrest-solutions/solutions_horz-rail.asp.

Group policy statement. 2012. Rolls-Royce Oy:n työterveys-, työturvallisuus- ja ympäristökäytäntö. Rolls-Roycen sisäinen intra.

Henkilönostojen turvallisuuden varmistaminen. 2003. Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston työturvallisuustiedote. Turenki: Tapaturmavakuutuslaitosten liitto. Viitattu 20.3.2014.

https://www.google.co.uk/url?q=http://www.tvl.fi/templates/vinha/services/download.aspx%3Ffid%3D194721%26hash%3D1326a2100d819d370577707857f4296f8dce%3D1dd107cfeacf952a9fe35f348b0&sa=U&ei=PVF0U6m4F4LEPLfbaAF&ved=0CB4QFjAA&usq=AFQjCNGp3UpjJll1I0qgLV_5-iPCcIRZQ.

Hirsijärvi, S. Remes, P. & Sarjavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. 10. p., uud. p. Jyväskylä: Tekijä ja Kirjapaino.

Huoltotasot. 2013. Teocon Oy:n tuotokuva yrityksen kotisivuilla. Viitattu 20.5.2014. <http://www.th-teocon.kotisivukone.com/tuotteet.html?id=1/>.

Kuningas, M., Laine, T. & Sundell, A. 2012. Turvallisesti tikkaila. Työturvallisuuskeskus. Viitattu 14.2.2014. http://www.ttk.fi/files/2607/Turvallisesti_tikkaila_net.pdf.

Käyttöasetuksen soveltamissuosituksia. 2013. Aluehallintoviraston soveltamisopas valtioneuvoston asetukseen työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (403/2008). Tampere: Työsuojeluhallinto. Viitattu 25.3.2014. http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2013/06/TSO_47.pdf.

L 23.8.2002/738. Työturvallisuuslaki. Säädös säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 12.2.2014. <http://www.finlex.fi> lainsäädäntö, ajantasainen lainsäädäntö.

Laitinen, H., Simola, A. & Vuorinen M. 2013. Työturvallisuuden ja -terveyden johtaminen. 2. p., uud. p. Helsinki: Tietosanoma.

Launis, M. & Lehtelä, J. 2009. Ergonomiaopas koneiden ja työvälineiden hankintaan, käyttöön ja tarkastamiseen. 3. p., korj. p. Helsinki: Työterveyslaitos.

Launis, M. & Lehtelä, J. 2011. Ergonomia. Tampere: Työterveyslaitos.

Läheltä piti rekisteri. 2014. Tilastoidut läheltä piti –ilmoitukset Rolls-Roycen Suomen tehtailla. Viitattu 19.2.2014. Rolls-Roycen sisäinen rekisteri.

Marine division policy. 2013. Terveys-, turvallisuus- ja ympäristöpolitiikka Rolls-Royce Oy Ab:lla. Rolls-Roycen sisäinen intra.

Owen, E. 2007. Työterveys-, työturvallisuus sekä ympäristöasioiden johtamisjärjestelmä. HS&E MS.01. Käännetty versio. Rolls-Roycen sisäinen intra.

Palkansaajien työpaikkatapaturmat. 2013. Tilastokeskuksen julkaisema tiedote vuoden 2011 tilastoista. Viitattu 20.2.2014.

[Http://www.stat.fi/til/ttap/2011/ttap_2011_2013-11-27_kat_001_fi.html](http://www.stat.fi/til/ttap/2011/ttap_2011_2013-11-27_kat_001_fi.html).

Putoamissuojaimet. 2012. Työterveyslaitoksen julkaisu. Viitattu 1.3.2014.

[Http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/kaytto/putoamissuojaimet/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoturvallisuus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/kaytto/putoamissuojaimet/sivut/default.aspx).

Riskien arviointi. 2014. Työsuojeluhallinnon selvitys riskien arvioinnista. Viitattu 22.2.2014. [Http://www.tyosuoja.fi/fi/riskienarviointi](http://www.tyosuoja.fi/fi/riskienarviointi).

Safe use of ladders and stepladders. 2014. Brief guide. Health and Safety Executive. Viitattu 18.2.2014. [Http://www.hse.gov.uk/pubns/indg455.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/indg455.pdf).

Scobbie, A. 2011a. Health, safety and environmental standard work at height. Part 1 General requirements. Viitattu 18.2.2014. Rolls-Roycen sisäinen ohje.

Scobbie, A. 2011b. Health, safety and environmental standard work at height. Part 2 Implementation requirements. Viitattu 18.2.2014. Rolls-Roycen sisäinen ohje.

Seddon, P. 2002. Harness suspension: review and evaluation of existing information. Health and Safety Executive. Viitattu 1.5.2014.

[Http://www.hse.gov.uk/research/crr_pdf/2002/crr02451.pdf](http://www.hse.gov.uk/research/crr_pdf/2002/crr02451.pdf).

Siirrettävät henkilönostimet. 2010. Turvallisen käytön ohjeet. Työsuojeluhallinnon työsuojeluopas. Tampere: Aluehallintovirasto. Viitattu 18.3.2014.

[Http://tyosuoja.fi/julkaisut.wshop.fi/documents/2010/06/TSO_31.pdf](http://tyosuoja.fi/julkaisut.wshop.fi/documents/2010/06/TSO_31.pdf).

Sundell, A. 2013. Korkealla työskentely. Turvallisten työtapojen valinta. Työturvallisuuskeskus.

Tikastöissä sattuneet työpaikkakuolemantapaukset. 2013. Teematutkinta TOT 6/11. Helsinki: Tapaturmavakuutuslaitosten liitto, TVL. Viitattu 13.2.2014. <http://totti.tvl.fi>, TOT 6/11.

Turvallisuusjohtaminen. 2010. Aluehallintoviraston julkaisema opas. Tampere: Työsuojeluhallinto. Viitattu 20.5.2014.

http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2010/08/TSO_35.pdf.

Turvallisuusmääräysten selityksiä. 2010. Työterveyslaitoksen julkaisu. Viitattu 25.2.2014.

<http://www.ttl.fi/fi/toimialat/rakennus/turvapakki/putoamissuojaus/turvamaarayks-et/sivut/default.aspx>.

Työturvallisuus ja työterveys työpaikalla. 2010. Helsinki: Työturvallisuuskeskus.

Työturvallisuuslaki soveltamisopas. 2010. 9. p. Tampere: Työterveyslaitos.

U Design Cantilever Ladder. N.d. MP Industries:n tuote-esittely yrityksen kotisivuilla.

Viitattu 20.5.2014. <http://www.industrialmaintenanceplatforms.com/u-design-cantilever-ladder.html>.

VNa 12.6.2008/403. Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta. Säädös säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 12.2.2014.

<http://www.finlex.fi>, lainsäädäntö, ajantasainen lainsäädäntö.

VNa 22.12.1993/1407. Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä. Viitattu 14.3.2014. <http://www.finlex.fi>, lainsäädäntö, ajantasainen lainsäädäntö.

VNa 26.3.2009/205. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Säädös säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 13.2.2014. <http://www.finlex.fi>, lainsäädäntö, ajantasainen lainsäädäntö.

Liitteet

Liite 1. Tarkastuslista korkealla työskentelyn riskiarviointiin

Rolls-Royce Oy Ab	Tarkastuslista	1
Tuotanto	Riskikartoituksen	
HSE	tueksi	
Johanna Rintamaa, harjoittelija	11.2.2014	

Korkealla työskentelyn riskiarviointi: Turvallisuus ja ergonomia

Huomiot

- ☐ Työtekijöiden perehdytys, ohjeistus

Putoamisen suojaus

- ☐ Putoamissuojaus *
- ☐ Kaiteet (ylä- ja väljohde, potkulista)
 - ☐ Putoamissuojaimet
 - ☐ Aukkojen suojaus
 - ☐ Suojauksen tarkastaminen
 - ☐ Suojaus putoavilta/kaatuville esineiltä ja rakenteilta

Työskentely

- ☐ Työvaiheen säännöllisyys
- ☐ Liikkuminen työvälineelle/-llä
- ☐ Laitteen päällä työskentely
- ☐ Riskinotot
- ☐ Oikean työvälineen valinta
- ☐ Työvälineen tarkastaminen

Työasennot & ergonomia

- ☐ Kurotus
- ☐ Niskan asento
- ☐ Selkäranka (taivutus, kierto)

Ongelmakohdat, yleiset

- ☐ Tikkailta, työpukilta poistuminen

Työtila

- ☐ Kulkuväylän pinta
 - ☐ Tasaisuus, esteet, liukkaus
- ☐ Pinta-ala (työskentelytaso, ympäristö)
- ☐ Epäjärjestys, puhtaus

Käsityöväline korkealla työskentelyssä

- ☐ Ranteenasento
- ☐ Paino
- ☐ Letkut, johdot

*korkeus <2 m tai putoamisvaarallinen alusta, (korkeus <0,5 m standardin mukainen)

Lähteet

Cedercreutz, G. & Hanhinen, H. 2005. Niska, selkä ja työ. Työterveyslaitos. 2. p., uud. p. Helsinki: Vammalan Kirjapaino.

Turvallisuusasiat putoamisvaarallisten töiden suunnittelussa. N.d. VTT. Viitattu 15.2.2014.

http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.tyosuojelu.fi%2Ffi%2Fforward%2Ffile%2F504&ei=ZDhZU7TwJ-UGyWpMk4KwDw&usq=AFQjCNEAyserQSkSr4jFU0NPIK_8_7ISJQ&sig2=8Sbjd1hfmQYCunXI94TNw&bvm=bv.65397613,d.bGQ

Liite 2. Rolls-Royce Rauman käyttämä riskimatriisi

Seuraus					Todennäköisyys					
Henkilöt	Omaisuus, materiaali	Ympäristö	Maine			Hyvin epätodennäköinen	Epätodennäköinen	Satunnainen	Todennäköinen	Toistuva
						Harvoin tai ei koskaan	Voi tapahtua joskus	Tapahtuu todennäköisesti joskus	Tapahtuu usein	Säännöllinen tai jatkuva alttius
						1	2	3	4	5
Useita kuoleman tapauksia	Laaja tuho	Merkittävä haitta*	Kansainvälinen vaikutus	5						
Yksittäinen kuoleman tapaus	Vakava vahinko	Vakava vahinko	Kansallinen vaikutus	4					Korkea	
Vakava tapaturma	Paikallinen vahinko	Kohtalainen, lyhytkestoinen vahinko*	Merkittävä vaikutus	3				Keskitaso		
Lievä tapaturma	Pieni vahinko	Matala vaikutus, pieni vahinko*	Rajoitettu vaikutus	2						
Pieni vahinko	Ei vahinkoa	Ei vaikutusta*	Ei vaikutusta	1			Matala			

Liite 3. Haastattelurunko

Tämän haastattelun henkilötiedot jäävät anonyymeiksi. Mahdollisia henkilökohtaisia tietoja käytetään analysoinnin tukena. Vastausten tarkoituksena on tuoda esiin työntekijöiden näkemys turvallisesta korkealla työskentelystä sekä sen ongelmakohdista.

Nykyiset työvälineet

1. Miten on ohjeistettu käyttämään korkeaan työskentelyyn tarkoitettuja työvälineitä (tikkaat, työjakkarat ym.)? Tiedetäänkö eri työvälineiden soveltuvuus eri käyttötarkoituksiin?
2. Mikä on oma käsityksesi turvallisesta työskentelystä korkealla?

Putoamissuojaus

3. Onko ongelmia turvavaljaiden käytössä?
4. Mitä putoamissuojauksesta tiedetään

Havaitut ongelmat

5. Minkälaisia ongelmia on havaittu nykyisten työvälineiden käytössä? (tilan puute, työergonomia ym.)?
Missä erityisesti?
6. Onko työnteon aikana sattunut ongelmia tai tapaturmia?

Parannusehdotukset

7. Onko teillä mahdollisia ehdotuksia ratkaisuiksi?

Liite 4. Riskiarviointi, yläosat

C	Vaara (mahdollinen vahinko)	D Vaarallinen tapahtuma (mitä tapahtuu)	E Vaaran aiheuttaja (Vaarallisen tapahtuman sy	F Seuraus (lopputulos)		G Olemassa olevat	HTod.näk	Riski
				Vahingon yksityiskohdat	1 ... 5			
1	Yleinen					Toimenpiteet	1...5	1...25
2	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskennellään epäkuunnossa olevan tikkaan, työjakkaran päällä	Putoaminen, kaatuminen	Vakava tapaturma: pysyvät vauriot; yksittäinen kuolema (pää -3 m korkeudella)	4	Tarkastetaan työvälineen kunto	1	4
3	Työasento	Työskentely työjakkaralla, laitteen päällä	Kuromukset, selkä taivutettuna; staattinen lihasjännitys	Lihaskivut	2	Ohjeet hyvään työergonomiaan, vältetään pitkään staattisessa	2	4
4	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely työjakkaralla epäjärjestyksessä olevassa ympäristössä (letkuja lattialla)	Työjakkaran kaatuminen (letku kiertänyt jalkaan); henkilön putoaminen	Ruhjeet, venähdykset, murtumat	3	Tarkastetaan työympäristö ennen töiden aloittamista	2	6
5	YEK, Yläosan esikokoonpano							
6	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Putoaminen pesukoneen työtasolta	Tasapainon menetyks, harha askel; putoaminen, kaatuminen.	Ruhjeet, venähdykset, murtumat	3	Työskentelytavat	2	6
7	YM2, Yläosan kokoonpano							
8	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely työjakkaralla	Työskentelyssä tarvitaan suuria vertikaalisia voimia, käytetään käsityövälineitä; Tasapainon menetyks, putoaminen kaatuminen	Haaava, ruhje, murtuma, pysyvä haita	3	Tukeva asento työtä tehdessä, ohjeistus	2	6
9	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely laitteen päällä	Tasapainon menetyks; putoaminen, kaatuminen.	Haaava, ruhje, murtuma, pysyvä haita	3	Turvaväljät, vältetään laitteen päällä työskentelyä	2	6

10	YM3, Yläosa momenttitesti ja kokoonpano							
11	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Momenttipenkillä työskentely	Tavaroita työtasolla; Tasapainon menetys; putoaminen, kaatuminen	Ruhje, murtuma, pysyvä haitta	3	Suulliset ohjeet, kaiteet	1	3
12	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Momenttipenkillä työskentely	Liikkuvat aukkojen suojat; Tasapainon menetys; putoaminen, kaatuminen.	Ruhjeet, venähdykset, murtumat	2	Kaide	1	2
13	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely työjakkaralla	Työskentelyssä tarvitaan suuria vertikaalisia voimia; Tasapainon menetys, putoaminen kaatuminen	Haava, ruhje, murtuma, pysyvä haitta	3	Tukeva asento työtä tehdessä, ohjeistus	2	6
14	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely laitteen päällä	Tasapainon menetys; putoaminen, kaatuminen.	Haava, ruhje, murtuma, pysyvä haitta	3		2	6
15	Yläosa; paikkakokoonpano; työskentely korkeampien laitteiden parissa		Työskentelytaso jopa 1300 mm					0
16	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely työjakkaralla	Työskentelyssä tarvitaan suuria vertikaalisia voimia; Tasapainon menetys, putoaminen kaatuminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Tukeva asento työtä tehdessä, ohjeistus	3	9
17	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely laitteen päällä	Tasapainon menetys; putoaminen, kaatuminen.	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Turvavaijaat (turvallinen ankkurointi ?)	3	9
18	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Siirtyminen tai työskentely työjakkaralla/laitteen päällä käyttäen työvälinettä	Tasapainon menetys; putoaminen, kaatuminen.	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Varovaisuus	2	6
19	Hydrauliikka							0
20	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Putkitus ja kaapelointi	Telineellä työskentely	Haava, ruhje, murtuma, pysyvä haitta	3	Suulliset ohjeet, asianmukaiset telineet	2	6
21	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely työjakkaralla	Tarvitaan työskentelyssä suuria vertikaalisia voimia; Tasapainon menetys, putoaminen kaatuminen	Haava, ruhje, murtuma, pysyvä haitta	3	Tukeva asento työtä tehdessä, ohjeistus	2	6
22	Työasento	Työskentely työjakkaralla, laitteen päällä	Kuorotukset; staattinen lihaskännitys	Lihaskivut	2	Ohjeet hyvään työergonomiaan, valittaan pitkään staattista työasentoa	2	4

Liite 5. Riskiarviointi, välisosat

C	Vaara (mahdollinen vahinko)	D Vaarallinen tapahtuma (mitä tapahtuu)	E Vaaran aiheuttaja (Vaarallisen tapahtuman syy)	F Seuraus (lopputulokset)		G Olemassa olevat	H Tod.näk	J Riski
				Vahingon yksityiskohdat	1 ... 5			
1	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikkailla	Työskentely sivuttain (1-2 m); horjahdus, putoaminen	Venähdykset, ruhjeet, murtumat	3	Seurataan hyvää työskentelytapaa aina kun mahd. jalat kohti askelmia	1	3
2	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikkailla	A-tikkailla poistuminen/paluu laitteen päälle; harha-askleet, tikkaan kaatuminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3		2	6
3	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikkailla	Osan käsittely/asennus A-tikkailla seistessä; horjahtaminen, putoaminen	Venähdykset, ruhjeet, murtumat	2	Toinen työntekijä apuna, henkilönostin	1	2
4	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikkailla	Työskentely A-tikkaiden tasanteella, ei riittävää tukea, kurottaminen; putoaminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Henkilönostin	3	9
5	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikkailla	Nopeat sivuttaiset liikkeet A-tikkailla työskennellessä; putoaminen, horjahtaminen	Mustelmia, ruhjeita, pysyvät vauriot	3	Varovaisuus	1	3
6	Työasento	Työskentely A-tikkailla, työjakkaralla, henkilönostimella	Kurotukset; selkärangan kierto, staattinen lihasjännitys	Selkäkivut	2		2	4
7	Ergonomia	Työskentely korkealla käsiyövälineen kanssa (esim. hydraulikiristin)	Kyynärpäät olkapäiden tasolla; staattinen lihasjännitys	Olkapääkivut	2	Oman työasennon tarkkailu	2	4
8	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely telineillä	Tasapainon menetys	Venähdys, murtuma, pysyvä haikka	3	Suulliset ohjeet, kaiteet ja asialliset työskentelytasot	2	6
9	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely telineillä	Epäjärjestys; tavaroiden työtasolla; Tasapainon menetys; putoaminen, kaatuminen	Ruhje, murtuma, pysyvä haikka	3	Suulliset ohjeet, 5S	2	6
10	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely telineillä	Rakenteelliset virheet; taseroit; työntekijän putoaminen, kaatuminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Pätevät työntekijät asennuksessa; noudattavat työohjeita	2	8

11	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely telineillä	Tasolle muodostuneet aukot, välit; kaatuminen	Venähdys, murtuma, pysyvä haitta	3	Varoaisuus työssä	3	9
12	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely työjakkaroilla	Horjahminen jakkaralta; pitkäkestoinen, keskittymistä vaativa työ (hiittaus)	Venähdys, murtuma, pysyvä haitta	3	Varoaisuus työssä	2	6
13	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Laitteiden päälle kiipeäminen; putoaminen	Riskinotto; käytössä ei ole soveltuva työskentelytasoa	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Turvavaljaat, tarkennettu ohjeistus, henkilönostin	2	8
14	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työväiheessä käytetään soveltumatonta työvälinettä (henkilönostimen sijaan käytetään A-tikkaita)	Tilanpuute, kiire, työ saadaan nopeammin tehtyä; riskinotto	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3		2	6
15	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Suojainten puutteellinen kiinnitys tai suojainten puuttuminen kokonaan; putoaminen puutteellisen kiinnityksen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Koulutus	2	8
16	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Nostokorissa kurkottelu ja kaiteelle nouseminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Koulutus, järki	1	4
17	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Henkilönostimen siirtely kori ylhäällä, ei havaita ympäristöä riittävän hyvin	Ruhje, murtuma, pysyvä haitta	3	Siirretään henkilönostinta kori alhaalla, koulutus	1	3
18	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Henkilönostimen liiallinen kuormitus	Mustelmia, ruhjeita, pysyvät vauriot	3	Käyttöohjeet, koulutus	2	6
19	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Työntekijän puutteellinen koulutus/kokemus henkilönostimen käytöstä	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Henkilönostinkoulutus	1	4
20	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Tarkastukset, niiden puutteellisuus, havaittuja vikoja ei löydetä	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Määräaikaistarkastus	1	4
21	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella; puristuminen	Puristuminen hydraulikireistinkoneiston ja nostokorin väliin	Ruhje, murtuma, pysyvä haitta	3	Tarkastetaan että laite on tukeasti paikallaan ja sidotaan koriin tarvittaessa	1	3

Liite 6. Riskiarviointi, alaosat

C	Vaara (mahdollinen vahinko)	D Vaarallinen tapahtuma (mitä tapahtuu)	E Vaaran aiheuttaja (Vaarallisen tapahtuman syy)	F Seuraus (lopputulos)		G Olemassa olevat Toimenpiteet	H Tod.näk 1...5	J Riski 1...25
				Vahingon yksityiskohdat	1 ... 5			
1	Yleinen							
2	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Alarungon nosto pois kuljetusalustalta	Putoaminen nostovälineitä kiinnitettäessä	Ruhje, murtuma, pysyvä vamma	3	Kaiteellinen tikas tai henkilönostin	2	6
3	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Laitteen päällä työskentely	Riskinotto; putoaminen, kaatuminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Erikoisvalmisteinen työskentelytaso	1	3
4	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Momenttija	Putoaminen, tasapainon menetys	Ruhje, murtuma, pysyvä vamma	3	henkilönostin, telineiden käyttö, kaiteet	2	6
5	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Alaosan valmistelu momenttijaon (kartio, hydraulinen jarru)	Putoaminen, tasapainon menetys	Ruhje, murtuma, pysyvä vamma	3	henkilönostin, työjakkarat	2	6
6	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely työjakkarakalla epäjärjestyksessä olevassa ympäristössä (letkuja)	Työjakkaran kaatuminen (letku kiertänyt jalkaan); henkilön putoaminen	Ruhjeet, venähdykset, murtumat	3	Tarkastetaan työympäristö ennen töiden aloittamista	2	6
7	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskennellään epäkunnossa olevan tikkaan, työjakkaran päällä	Putoaminen, kaatuminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Tarkastetaan työvälineen kunto	1	3
8	Linjakokoonpano							
9	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely työjakkarakalla	Käytetään samalla käsitövälineitä; Tasapainon menetys, putoaminen kaatuminen	Haava, ruhje, murtuma, pysyvä haita	3	Tukeva asento työtä tehdessä, ohjeistus	2	6
10	Paikkakokoonpano							
11	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely työjakkarakalla	Käytetään samalla käsitövälineitä; Tasapainon menetys, putoaminen kaatuminen	Haava, ruhje, murtuma, pysyvä haita	3	Tukeva asento työtä tehdessä, ohjeistus	2	6
12	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely telinellä	Tasapainon menetys	Venähdys, murtuma, pysyvä haita	3	Telineet, kaiteet ja asialliset työskentelytaset	2	6
13	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely telinellä	Työtasojen siirteily, aukkojen syntyminen; putoaminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Työtason siirtäminen takaisin paikoilleen heti, kun mahdollista	3	12
14	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely telinellä	Tavaraita työtasolla; Tasapainon menetys; putoaminen, kaatuminen	Ruhje, murtuma, pysyvä haita	3	Suulliset ohjeet, 5S	2	6

Liite 7. Riskiarviointi, koeajo

C	Vaara (mahdollinen vahinko)	D Vaarallinen tapahtuma (mitä tapahtuu)	E Vaaran aiheuttaja (Vaarallisen tapahtuman syy)	F Seuraus (lopputulos)		G Olemassa olevat Toimenpiteet	H Tod.näk 1...5	J Riski 1...25
				Vahingon yksityiskohdat	1 ... 5			
1	Korkealla työskentely	Koeajon valmistelu; tasojen rakentaminen ja purku; putoaminen tasapainon menetyksen seurauksena	Turha riskinotto Suojalevyjen kiinnitysten luotettavuuden varmistamatta jääminen	Vakavat tapaturmat, kuolema	4	Putoamissuojaimet, asennekasvatus, ylimääräisillä ei pääsyä alueelle	2	8
2	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely tasolla (ei suojarakennetta); Avoimet reunat koeajoa valmisteltaessa/päätettäessä	Turha riskinotto tai horjahtaminen voivat aiheuttaa putoamisen	Vakavat tapaturmat, kuolema	4	Putoamissuojaimet	2	8
3	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Laitteen nosto pukille/pukilta; putoaminen alas, puristuminen esineiden väliin	Turha riskinotto työskennellessä korkealla	Vakavat tapaturmat, kuolema	4	Suoja vanerit/ asennusjärjestys; Putoamissuojaimet, asennekasvatus	2	8
4	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentelytasojen liikkuminen; huono kiinnitys	Tason liikkuminen; kompastuminen, putoaminen	Vakavat tapaturmat, kuolema	4	Varmistetaan, että tasolla voidaan työskennellä	3	12
5	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely tilanteessa, jossa ei ole suojarakennetta; Kaatuminen/putoaminen työpisteellä olevasta epäjärjestyksestä johtuen	Epäjärjestys; työkaluja työtasola	Vakavat tapaturmat, kuolema	4	Työtaso tyhjennetään ennen kuin suojakaiteet/työtasot siirretään	2	8
6	Työasento	Työskentely koeajon esivalmistelussa	Polvillaan työskentely;	Selkäkivut	2	Työskentelyä samassa työasennossa	2	4
7	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikalla	Työskentely A-tikkaiden tasanteella, ei riittävää tukea, kurottaminen; putoaminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Henkilönostin	2	6


11	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)		Putoamissuojaus				
12	Sotkeutuminen/takertuminen	Sotkeudutaan valjaisiin/ jojon naruun	Nostetaan joja ylös niin että valjaat ovat päällä tai sotkeutuvat jalkoihin	Vakavat tapaturmat, kuolema	3	Varovaisuus suojaiminen käytössä; tarkastetaan turvaköyden sijainti	2
13	Yksintyöskentely	Pudotaan valjaiden varaan ja ketään ei ole auttamassa.	Yksin koeajossa työskentely	Kuolema	4		2
14	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Pudotaan valjaiden varaan ja ei tiedetä miten toimia	Kompastuminen, horjahtaminen	Vakavat tapaturmat, kuolema	4		3
15	Liukastumiset ja kompastumiset	Liukastutaan ja pudotaan palkin päältä valjaiden varaan	Palkin/ kenkien liukkaus; horjahdus	Törmäys, murtuma	3		2
16	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut,	Valjaiden varaan roikkumaan jääminen	Putoaminen	Vakavat tapaturmat, kuolema	4		2
17	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut,	Ei käytetä turvavaljaita vaadittavissa tilanteissa	Putoaminen	Kuolema	4	Koulutus, työohjeet	3
18	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Väärä ankkurointipiste	Putoamisessa, horjahtamisessa ankkurointipiste ei kestä määättyä kuormitusta	Vakavat tapaturmat, kuolema	4	Koulutus, työohjeet	3
19	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut,	Putoaminen	Pään lyöminen potkurilaitteeseen, rakenteisiin	Vakavat tapaturmat, kuolema	4	Koulutus, työohjeet	3

Liite 8. Riskiarviointi, viimeistely

C	Vaara (mahdollinen vahinko)	D Vaarallinen tapahtuma (mitä tapahtuu)	E Vaaran aiheuttaja (Vaarallisen tapahtuman syy)	F Seuraus (loputulos)		G Olemassa olevat Toimenpiteet	HTod.näk 1...5	Riski 1...25
				Vahingon yksityiskohdat	1 ... 5			
1	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikilla	Turvaton työskentelytapa; Esim. työskentely tikilla sivuttain ; horjahdus, putoaminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Seurataan hyvää työskentelytapaa aina kun mahd. jalat kohti askelmia	3	9
2	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikilla	A-tikailta poistuminen/paluu laitteen päälle; harha-askeleet, tikkaan kaatuminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3		2	6
3	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikilla	Osan käsittely/asennus A-tikilla seistessä; horjahtaminen, putoaminen	Venähdykset, ruhjeet, murtumat	2	Toinen työntekijä apuna, henkilönostin	1	2
4	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikilla	Työskentely A-tikkaiden tasanteella, ei riittävää tukea, kurottaminen; putoaminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Henkilönostin	3	9
5	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikilla	Nopeat sivuttaiset liikkeet A- tikilla työskennellessä (esim. huputus); putoaminen, horjahtaminen	Mustelmia, ruhjeita, pysyvät vauriot	3	Varovaisuus	2	6
6	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	A-tikkaiden tarkastus	Tarkastuksen puutteellisuus, vian korjaamatta jättäminen, vika jätetään ilmentämättä, tarvittaessa rikkinäistä työvälinettä ei hävitetä	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Työntekijät tarkastavat tikkaat silmämääräisesti ennen käyttöä	2	6
7	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely A-tikilla; A- tikkaiden kaatuminen	Epäkunnossa oleva A-tikas, ei riittävän tukeva rakenne: työntekijän putoaminen	Mustelmia, ruhjeita, pysyvät vauriot	3	Työntekijät tarkastavat tikkaat silmämääräisesti ennen käyttöä, epäkunnossa olevilla tikkailla ei työskennellä	2	6
8	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Kipelleminen laitteiden päälle, riskinotto	Putoaminen, kaatuminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Asenne, ohjeistus	2	8
9	Putoavat/kaatuvat esineet	A-tikkaiden kaatuminen	A-tikkaan sijoittelu, huojuminen; tikkaiden kaatuminen, henkilön putoaminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	A-tikkaiden sijoittaminen tasaiselle, ei liukkaalle asustalle	1	3
10	Työasento	Työskentely A-tikilla	Kurotukset; selkärangan kiertö, staattinen lihasjännitys	Selkäivut	2	Välteään hankalia työasentoja	2	4
11	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely laitteen päällä (esim. sakkeiden kiinnitys, irrotus (laitteen lastaus))	Tasapainon menettäminen, suojausten puuttuminen; putoaminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Laitteiden päällä työskentelyä vältettävä?	3	9

12	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely suolakkeen päällä	Voiman käyttö (momenttiin kieristys): harha-askel, liukastuminen; putoaminen potkurin päälle	Venähdykset , ruhjeet, murtumat, päävammat	3	Henkilönostin	3	9
13	Riskinotto, työta- son korkeus	Työskentely suolakkeen päällä	Liik-kuminen suolakkeen reunalla; Horjahtaminen, putoaminen	Mustelmia, ruhjeita, pysyvät vauriot	3	Tikkaiden ja jakkaroiden käyttö	3	9
14	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely korkealla kapealla jakkaralla	Painopisteen siirtyminen kuroituksen johdosta; jakkaran kaatuminen, putoaminen	Venähdykset , ruhjeet, murtumat	3	Leveämmät työjakkarat	2	6
15	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Suojainten puutteellinen kiinnitys/ suojainten puuttuminen kokonaan: putoaminen, puutteellisen kiinnityksen vuoksi suojaimet ovat enemmän vaaraksi kuin hyödyksi	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Koulutus	2	8
16	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Hisaaminen henkilönostimelta. Tilanteeseen sopimattomat suojavaijfaat. Hisauksesta johtuen voivat saada vaurioita.	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3		3	9
17	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Nostokorissa kurkotelu ja kaiteille nouseminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Koulutus, oma arviointikyky	1	4
18	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Henkilönostimen siirtely kori ylhäällä, ei havaita ympäristöä riittävän hyvin	Ruhje, murtuma, pysyvä haitta	3	Siirretään henkilönostinta kori alhaalla, koulutus	1	3
19	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Henkilönostimen liiallinen kuormitus	Mustelmia, ruhjeita, pysyvät vauriot	3	Käyttöohjeet, koulutus	2	6
20	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Työntekijän puutteellinen koulutus/kokemus henkilönostimen käytöstä	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Henkilönostinkoulutus	1	4
21	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskentely henkilönostimella	Tarkastukset, niiden puutteellisuus, havaittuja vikojia ei löydetä	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	4	Määraikaistarkastuks et, silmämääräinen tarkastus	1	4
22	Korkealla työskentely (esim. katto, tikapuut, telineet, porras)	Työskennellään epäkuunnossa olevan tikkaan, työjakkaran päällä	Putoaminen, kaatuminen	Vakava tapaturma; pysyvät vauriot	3	Tarkastetaan työvälineen kunto	1	3

Liite 9. Ongelmien kriittisyyden pisteytys

Kerroin 			
Laki	2	1	- 5
Riski	1	Tieto riskiarvioinnista	
Ergonomia	1	Parantaa ergonomiaa 1	Puute ergonomiassa - 5
Turvallisuus	1	Parantaa turvallisuutta 1	Puute turvallisuudessa - 5

Ongelman tai havainnoin kriittisyys saadaan laskettua lain, riskin, ergonomian ja työturvallisuuden summasta. Riskiarvioinnista koostuu suurin osa pisteistä sekä lain tuomasta velvoitteesta. Riskiarvioinnin tuoma suurin pistemäärä on 25 kuten laistakin voi saada. Lain tuoma vaatimus saadaan seuraavasti, havaitusta lievistä puutteista tulee 1 piste, kun taas esimerkiksi työvälineen soveltumattomuudesta ja vastuun ollessa työntekijällä/johdolla pisteitä tulee 5. Muut lain edellyttämät velvollisuudet rajataan pisteytyksen välille. Työntekijöiden vastuu ongelman ehkäisyssä on pistemäärältään 2 ja työvälineen soveltumattomuudesta tulee 3.

Ergonomian ja turvallisuuden pisteytys tulee samalla logiikalla. Jos ongelman kehittäminen parantaa hieman turvallisuutta tai ergonomiaa verraten nykyiseen, mutta nykyinen ratkaisu on riittävä itsessäänkin, pisteytetään kohde yhdellä. Jos kehityskohteessa on selkeästi havaittavissa puutetta turvallisuudessa tai ergonomiassa, annetaan pisteitä 5. Rajauksen perusteella muut pisteytetään näiden selvitysten väliltä.

Liite 10. Korkealla työskentelyn havainnot

Kriittisyys	Laki	Riski	Turvallisuus	Ergonomia	Ongelma	Viittaus	Vaatimukset	Ehdotukset	Lisätiedot	Vaikutus työturvallisuuteen ja -terveyteen
Ongelmatilanteiden esto, ratkaisuna ennakointi										
21	2	12	5	0	Turvaväljaiden käyttämättä jättäminen		Työntajan velvollisuus valvoa suojainten käyttöä, työntekijän velvollisuus käyttää ohjeistettuja suojaimia L23.8.2002/738.	Valvonnan parantaminen työnjohtoon ja työntekijöiden keskuudessa, muutosta asenteeseen; selkeät rajat mitä hyväksytään ja mitä ei	Ohjeistettu käyttämään turvaväljaita putoamisvaarallisissa tilanteissa	Turvallisuusasenteen muuttaminen vaikuttaa yleiseen asenteeseen turvallisuudesta
17	2	8	4	1	Turvaväljaiden vääränlainen säätö ja kirstitys, pukemisen		Henkilösuojaimet Vna 22.12.1993/1407: 75	Koulutus työntekijöille, koulutus putamissuojainten tarkastuksesta toimihenkilöille; turvallisen käytön	Turvaväljait suojaavat putoamistilanteissa vain päällä ollessa sekä oikein puettuna.	Putoamistilanteissa välttää vääränlaisen kiinnityksen luomilta vaaroilta
16					Putoaminen turvaväljaiden varaan Korkealla työskentelyn työvälineiden turvallinen käyttö ja työskentelytapa; telineet, työjakkarat, tikkaat	<i>Hätätilannetoimita</i> .suspension. trauma		Tarkastelu uuden kiinnityspisteen kanssa. Jos kiinnitys saadaan ylös, työntekijän mahdollinen putoaminen pysähtyy nopeasti, joten työntekijän on mahdollista pelastaa itse itsensä	Tiedetään putoamistilanteen vaarat, kuten tajuttoman työntekijän palastaminen, osataan toimia systemaattisesti ja nopeasti. Myös pudonnut työntekijä osaa toimia oikein eikä jää paikoilleen vaan liikkuu valjaissa estäen terveysriskit. Osataan toimia oikein, kun pudonnut saadaan maahan.	
11	0	6	3	2	Tallia hetkellä osittain turvatonta			Tiedon lisääminen työohjeisiin kertoo sen, miten työvälineiden käytöstä tehtäisiin turvallisempaa		Turvallisen työtapojen tiedostamisella voidaan välttää riskinottoja sekä tapaturmilta
6	0	3	3	0	Uudet korkealla työskentelyn tilanteet, tilapäinen huolto, uusi teline			Riskiarviointi ennen käyttöä, ohjeistus työvälineen käyttöön		

Kriittisyys	Ongelma				Viittaus	Vaatimukset	Ehdotukset	Lisätiedot	Vaikutus työturvallisuuteen ja -terveyteen
	Laki	Riski	Turvallisuus	Ergonomia					
Ongelmatilanteiden esto, ratkaisuna ennakointi									
11	2	4	3	0	Rikkinäisillä työvälineillä työskentely (nykyisin silmämääräinen tarkastelu, määräaikaistarkastukset suojaimille, henkilönostimille) Mm. hirsauksesta aiheutuva vahinko turvaväljaisiin	Mitä työvälineistä kuuluisi tarkastaa toimintakunto VNA 12.6.2008/403, 5 §	Tarkastukset Putoamissuojainten tarkastusohje, ennen käyttöä; mitkä kohdat tulee huomioida. Hirtsausta varten on olemassa turvaväljaita.		Ennaltaehkäistään rikkinäisillä/vaurioituneilla työvälineillä työskentelyä, ehkäistään tapaturmien syntyä
							Koulutus, kuvaohjeistukset työohjeisiin, selkeä ohjeistus milloin työväline hävitetään	Henkilönostimen turvalaitteiden toimintaa on hyvä tarkastuttaa useammin ennakoivalla asenteella	
A-tikkaan korvaaja									
13	2	4	3	2	Onko turvallisempaa ratkaisua olemassa, työskentely säännöllistä tasotikkailla	Tarpeellinen nopeisiin työvälineisiin, sakkeliien kiinnitys	Standardin SFS-EN 131-7 mukainen tasolla varustettu tikas	Tarkastukset osaksi työpaikkakierroksia; teemakerrat (käydään läpi työpukit, laitteet)	Tikkaan työtasolla työskentelyyn saadaan tukea korkeammista suojakaiteista.
Viimeistely & soveltumaton työväline									
24	3	9	5	4	A-tikas ei takaa turvallista työmenettelyä työskentelytapana		Erikoisvalmistetun liikuteltava työskentelytaso suunnittelu	Alumiiniprofiileilla varusteltu taso muuntuvaan tuotantoon	Ulokkaiden avulla päästään lähelle työskentelyn kohdetta, joten työergonomia sekä turvallisuus kohenee.
					Työvälineellä ei pääse lähelle työtehtävää		Liikuteltava työtaso, kaiteellinen	Tasokorkeudet 1 ja 1,5 metriä kattavat suurimman osan työskentelykorkeuksista	Parantaa työergonomiaa hieman. Antaa mahdollisuuden työskennellä turvallisesti
					Tasotikas ei ole Vna 205/2009 mukainen ilman tukipalkkeja		Säädettävä tasokorkeus liikuteltavassa työtasossa	Manuaalisesti säädettävissä, työnnettävä. Luo käytettävyyttä, koska saadaan siirrettyä nopeasti paikasta toiseen.	Parantaa työergonomiaa, jos säädetään oikealle tasokorkeudelle. Antaa mahdollisuuden työskennellä turvallisesti

Kriittisyys	Ongelma				Viittaus	Vaatimukset	Ehdotukset	Lisätiedot	Vaikutus työturvallisuuteen ja -terveyteen	
	Laki	Riski	Turvallisuus	Ergonomia						
Putoamissuojaus										
27	5	12	5	Kiinnityspiste koeajoon Haasteena puominosturi sekä siltanosturi	Nykyisin kiinnitys suojakaiteeseen/ potkurilaitteeseen		Käännettävä ankkurointipuomi Vaakasuuuntainen kiskojärjestelmä, 2-akseli järjestelmä, suunniteltava	Työ voidaan suorittaa turvallisesti, koska kiinnityspite ei rajoita työskentelyä	Kiinnityspiste saadaan työntekijän yläpuolelle, mikä estää putoamisesta aiheutuvaa heiluriliikettä sekä putoamismatkaa lyhenee.	
Väliakainen työskentely telineillä										
21	3	9	4	2	Alaosa, paikkakokoonpano Työtasojen aukot, työtason epäjärjestys Aukon työtaso, turvaton pääsy ja työskentely työtasolle/-lla Porrasratkaisu		VNA 26.3.2009/205, 63 §	Telineratkaisun parannus Uusi säädetty työtaso Saksinostin + erilliset työtasot Suunniteltu erikois työtaso	Portaat asiallisemmat, aukko pois työtasosta, aukko suojattava VNA 26,3,2009/205, 28§, 63§	Työergonomia kärsii, jos ratkaisu pidetään samana
16	3	8	2	0	Väliosa, paikkakokoonpano Työtasojen aukot, työtason epäjärjestys, suuret tasoerot		Työtasossa ei saa olla 30 mm suurempi rakoja; VNA 26,3,2009/205, 63§	Telineratkaisun parannus keskustelu telinesuunnitelmasta; voiko tehdä muutoksia.	Teline ainoa vaihtoehto, koska telineen tarve on hyvin harvoin	Työtaso mahdollistaa hyvän työergonomian eri työskentelykorkeuksille
Hitsaus ja henkilösuojaimet										
13	2	6	3	0	Hitsauksesta aiheutuvat vahingot			Tarkastus Ohjeistus hitsauksen jälkeen tapahtuvaan tarkastukseen; tarkastusohje Hitsaukseen sopiva valjastyppi		Ennaltaehkäistään vaaratilanteiden muodostumista

Kriittisyys	Laki	Riski	Turvallisuus	Ergonomia	Ongelma	Viittaus	Vaativuudet	Ehdotukset	Lisätiedot	Vaikutus työturvallisuuteen ja -terveyteen
Työjakkarat										
17	2	2	3	1	Työjakkaroitten riittämättömyys turvallisen työnteon takaamiseksi (yläosa paikkakokoonpano)	Työskentely korkeus jopa 1300 mm		Vältetään Aukko lattiaan, suojattava aina käytön jälkeen, säädettävät tunkit (työergonomian parannus)		Korkealla työskentelyn vaarat poistuvat
							tason ulottuvuus yläosan tasolle	Parempi työskentelytaso Ulokkeellinen työtaso, josta saa tukea työskennellessä laitteen päällä / Työskentelytaso laitteen ympärille.		Kaiteellinen työskentelytaso ennakoi mahdollisista inhimillisistä tekijöistä aiheutuvia horjahduksia estäen kaatumisen/putoamisen
11	2	2	6	1	0	Työjakkara ja voiman käyttö		Kaiteellinen työtaso/huoltotaso		Kaiteet tukevat työntekijää, voidaan työskennellä turvallisesti käyttäen molempia käsiä työssä
Työskentely laitteen päällä										
					Työskentely koetaan turvalliseksi ja riskejä ei havaita. Koetaan nopeampana keinona työskennellä			Tarkempi ohjeistus turvallisen työtavan valintaan, henkilönostin aina korkeisiin kohteisiin	Ymmärretään korkealla työskentelyn vaarat	
18	2	2	9	5	0	Putoamissuojaimen käyttö; ei hyötyä, jos kiinnitys potkurilaitteessa vaakatasossa matalilla korkeuksilla		Vapaasti seisova siirrettävä putoamissuojain	Teleskooppiin siirrettävä putoamissuojausjärjestelmä. Yläpuolella kiinnityspiste.	Tekee matalilla tasokorkeuksilla työskentelystä turvallista.
16	2	2	8	4	0			Kiinteä, pois siirrettävä järjestelmä, jos laitteen päällä työskentelyä ei voi estää	Kiinteästi asennettava kiskijärjestelmä hallin seinään, joka voidaan kääntää seinää vasten kun sitä ei tarvita	
24	4	4	9	4	3	Työskentely suolakkeen päällä (viimeistely)		Samanlainen erikoisrakenteinen työtaso kuin alaosissa, säädettävä (yrittäjälle suunniteltu ratkaisu)		Työskentely voidaan suorittaa turvallisesti tasolta käsin.
								Alaosan päälle nostettava työtaso, suunniteltava ratkaisu		
13					Työskentely laitteen päällä lastauksessa kuorma-autoon (viimeistely)			Ulokkeellinen työskentelytaso	Haittana työskentelytaso vie tilaa, henkilönostin käytännöllisempi ratkaisu	
								Vapaasti seisova siirrettävä putoamissuojain	Työskentely jatkuu edelleen laitteen päällä liikkuessa, mutta putoamissuojain estää putoamisen.	Estää putoamisen ja siitä seuraavat vammat

Kriittisyys	Laji	Riski	Turvallisuus	Ergonomia	Ongelma	Viittaus	Vaatimukset	Ehdotukset	Lisätiedot	Vaikutus työturvallisuuteen ja -terveyteen
"Väliaikaisratkaisut"										
10	2	4	2	0	Alaosan tilapäinen telineporras kulkutienä momenttipukille.			Kiinteä kulkuyhteys, kiinteät portaat.		Siirtymisestä tasolle aiheutuu eniten tapaturmia. Kiinteä työtaso parantaa turvallisuutta, koska askelmien
9	2	4	1	0	Momenttipukkien aukkojen liikkuvat vanerisuoja			Työ jo asialistalla. Liikkumattomat aukkosuojat		
Korkealla työskentely ja työvälineet										
7	0	6	1	0	Putoaminen todennäköisempää, kun kantaa mukanaan esim. mutterimopoa			Tasotikkailla työskennellessä vältetään painavien työkalujen käyttöä. Matalilla tasokorkeuksilla käytetään kaiteellista tasoa. Korkealla ulottuvuudella käytetään henkilönostinta	DROPS (www.dropsonline.org)	
Korkealla työskentely ja esineiden putoaminen										
10	2	4	2	0	Koeajon tasoissa ei joka tilanteissa ole potkulistaa			Työalustoja, jossa potkulista mukana		
								Potkulista yhdistettynä kaiteeseen		
Suosituks										
5	3	2	0		Pesukoneiden työtasoilta putoaminen	Työskennellään n. 1m korkeudella	Turvallisuutta lisää standardin SFS-EN ISO 14122-2 + A1 soveltaminen	Siirrettävät suojakaiteet	Putoamismatka <0,5m --> suojarakenne	Estetään putoaminen, tapaturmat
21	2	12	5	0	Putoaminen korkealla työskentelyssä, varsinkin koeajossa			Suojakypärä Käyttö putoamisvaarallisissa työvaiheissa	Ainut tapa suojata päätä. Tapaturman vakavuus laskee, jos työskentelyssä käytetään kypärää. -2m putoaminen jää usein vakavuudeltaan murtumiin. Alle metrin pudotuksesta voi syntyä jo vakavia vaurioita päähän.	Pienennetään korkealla työskentelyn vaaroja huomattavasti, vältetään pieniltäkin aivovaurioilta
12	2	6	1	1	korkealla tehtävän työn, joka tapahtuu vain harvoin, työvälineiden väärä käyttö/valinta			Seuranta ja ohjeistus	Ohjeistetaan selvästi, mikä työväline soveltuu mihinkin työtehtävään. Osaksi turvallisen korkealla työskentelyn toimintatapaa	